2
1995

WYDAWNICTWO SIGMA NOT

ISSN 0542-9951

Biblioteka Główna w Gliwicach
P. 1877/95

informatyka

SERWERY OPTIMUS SA Xpress serii LX i MX

NAJNOWSZA TECHNOLOGIA
Zbudowany wg najnowszej technologii podzespołów firmy Intel (jeden lub dwa procesory PENTIUM®) przeznaczony do obsługi lokalnych i rozległych sieci komputerowych opartych o różne systemy operacyjne np. Netware, Windows NT, SCO, OS/2.

NAJWYDAJNIEJSZA ARCHITEKTURA
Nowoczesna architektura płyty głównej zapewnia najwydajniejszą obsługę procesorów firmy Intel, istniejących obecnie i planowanych w przyszłości.

intel inside
pentium

BEZPIECZEŃSTWO DANYCH
Dzięki możliwości zainstalowania macierzy dyskowej w oparciu o sterowniki XRAID4 (RAID Level 5 firmy Intel) Twoje dane są bezpieczne.

ZWIĘKSZONE MOŻLIWOŚCI
Obudowa zapewnia łatwy montaż dysków 3,5" (np. macierz dyskowa) i trzech urządzeń 5,25" (stacja FDD, CD-ROM, streamer itd.). Wraz z serwerem dostarczone jest oprogramowanie konfiguracyjne i diagnostyczne.

ŁATWA ROZBUDOWA
Płyta główna zawiera cztery złącza pamięciowe, umożliwiające rozbudowę do 128 MB pamięci, a dodatkowo można umieścić na osobnej karcie pamięć do 256 MB (zwykła pamięć), do 384 MB (pamięć z detekcją i korekcją błędów).

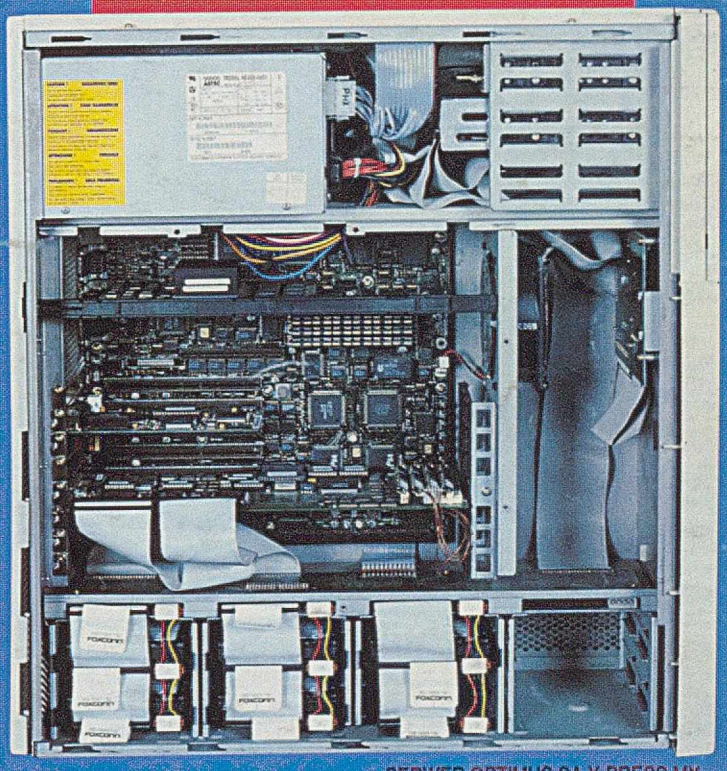
PRZYJAZNY BIOS
BIOS zapisany jest w pamięci typu FLASH EPROM, co umożliwia uaktualnienie wersji BIOS-a.

MODUŁOWA STRUKTURA
Modułowość struktury pozwala, przez prostą wymianę kart procesorowych na zmianę prędkości systemu od 20 do 175 MIPS (milionów operacji na sekundę). Dwukanałowy sterownik SCSI-2 umożliwia podłączenie do 14 urządzeń SCSI (dyski, CD ROM-y, streamery).

Serwer OPTIMUS SA pracuje w Urzędzie Rady Ministrów.

OPTIMUS SA

WIRTUOZ SIECI !



SERWER OPTIMUS SA X-PRESS MX

SERWERY OPTIMUS SA XPRESS SERII LX I MX

NOWY SĄCZ, ul. Nawojowska 118 tel. (018) 43-77-97, fax 43-71-85;
BYDGOSZCZ, ul. Objazdowa 1 tel. (052) 45-11-77, fax 45-18-08; GDAŃSK, ul. Pomorska 96 tel. (058) 56-16-11; MYSŁOWICE, ul. Mikołowska 31 tel. (03) 12-26-041...042; WARSZAWA, ul. Marynarska 21 tel. (02) 640-49-59, fax 640-49-72; WROCŁAW, ul. Mydlana 1 tel. (071) 72-82-65, fax 72-83-07

The Intel Inside® Logo is registered trademark of The Intel Corporation.

informatyka

nr 2 1995
Luty
Rok wydania XXXI

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

W numerze:

Strona

Zapóźnienie – naszą szansą – z Markiem Carem, pełnomocnikiem Premiera ds. Informatyki rozmawia *Krystyna Karwicka* 2
Prototypowanie we współczesnych SZRBD – *Marek Miłosz, Elżbieta Miłosz* 4
Microsoft 9
CASE firmy Oracle do analizy organizacji oraz definiowania strategii informatyzacji – *Ewa Zabawska, Elżbieta Płonka-Szydlak, Grażyna Hołodnik-Janczura* 10
Serwer z przyszłością 18
Systemy czasu rzeczywistego
Skrośne tworzenie programów w środowisku VxWorks® – *Tomasz Szmuc, Piotr Szwed* 20
Migawki targowe: X Międzynarodowe Targi KOMPUTER EXPO'95 27
Z kraju
Duże systemy informatyczne w aspekcie sprzętowym 28
IFS z ComputerLandem 28
Ponad 80 tytułów z READ ME 28
III Krajowa Konferencja EDI 28
Programista roku 2000 – *Zdzisław Szyjewski* 31
Wiosenna Szkoła PTI 32

W najbliższych numerach:

- **Halina Kwaśnicka i Urszula Markowska-Kaczmar charakteryzują zastosowanie algorytmów genetycznych w problemach optymalizacyjnych.**
- **Bogusław M. Hadyniak opisuje EDI, jedno ze współczesnych narzędzi nowoczesnego zarządzania.**
- **Zdzisław Żurakowski omawia systemy komputerowe w zastosowaniach związanych z bezpieczeństwem.**

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

mgr inż. Piotr FUGLEWICZ
prof. dr hab. Jan GOLIŃSKI
mgr Teresa JABŁOŃSKA
(sekretarz redakcji)
mgr Krystyna
KARWICKA-RYCHLEWICZ
Władysław KLEPACZ
(redaktor naczelny)
mgr inż. Jan RYŻKO
dr Witold STANISZKIS
dr Zdzisław SZYJEWSKI
prof. dr hab. Jan WĘGLARZ

PRZEWODNICZĄCY
RADY PROGRAMOWEJ:

Prof. dr hab.
Juliusz Lech KULIKOWSKI

WYDAWCA:
Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT
Spółka z o.o.
ul. Ratuszowa 11
00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004

Redakcja:
01-552 Warszawa,
Pl. Inwalidów 10, p. 104, 105
tel., fax: 39-14-34

Materiałów nie zamówionych redakcja nie zwraca

W sprawach ogłoszeń prosimy zwracać się bezpośrednio do Redakcji lub Działu Reklamy i Marketingu 00-950 Warszawa ul. Mazowiecka 12 telefon: 27-43-66 telefaks: 26-80-16

Warunki prenumeraty na 1995 r.

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości – z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłat na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (polecenie przelewu), przekazując środki pod adres:
Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.
Zakład Kolportażu
00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004
konto:
PBK S.A. III 0/Warszawa nr 370015-1573-139-11

Wpłaty na prenumeratę przyjmują także wszystkie urzędy pocztowe nadawczo-odbiorcze oraz doręczyciele na terenie całego kraju

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.
Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

Odbiorcy zagraniczni mogą otrzymywać czasopisma poprzez prenumeratę dewizową (wpłata dokonywana poza granicami Polski w dewizach, wg cennika dewizowego z cenami podanymi w dolarach amerykańskich) lub poprzez zamówioną w kraju prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (zamawiający podaje dokładny adres odbiorcy za granicą, dokonując równocześnie wpłaty w wysokości dwukrotnie wyższej niż cena normalnej prenumeraty krajowej).

Egzemplarze archiwalne (sprzedaż przelewowa lub za zaliczeniem pocztowym) można zamawiać pisemnie, kierując zamówienia pod adresem: Wydawnictwo SIGMA NOT, Spółka z o.o. Zakład Kolportażu, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20, paw. B, tel. 40-37-31, natomiast za gotówkę można je nabyć w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie ul. Mazowieckiej 12, tel. 26-80-17.

Istnieje możliwość zaprenumerowania 1 egz. czasopisma po cenie ulgowej przez indywidualnych członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT oraz przez uczniów zawodowych i studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT lub szkoły.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.
Cena jednego egzemplarza: normalna 4,50 zł (45 000 zł), ulgowa 3,15 zł (31 500 zł)
Wartość prenumeraty w zł:
Normalna: kwartalna 13,50 zł (135 000 zł), półroczna 27 zł (270 000 zł), roczna 54 zł (540 000 zł)
Ulgowa: kwartalna 9,45 zł (94 500 zł), półroczna 18,90 zł (189 000 zł), roczna 37,80 zł (378 000 zł)

Skład i druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o. z. 38/95

P. 1877/95

Hannover 8.–15.3.1995

Infostrada nowatorskich koncepcji i rozwiązań

Techniki komputerowe wkraczają przebojem w coraz to nowe dziedziny życia. Interaktywna błyskawiczna wymiana danych oraz informacji w mowie, w piśmie i w obrazach. CeBIT '95 w Hanowerze, największa światowa koncentracja informatyki i telekomunikacji. Kompleksowy, panoramiczny pokaz nowatorskich rozwiązań i dalekosiężnych koncepcji. Całościowa multinarodowa oferta systemów multimedialnych. 6000 wystawców z ponad 50 krajów prezentuje jedyną w swoim rodzaju, niezrównaną ofertę sprzętu, oprogramowania, usług i doradztwa.

Przyjedź a przekonasz się !

Na CeBIT w Hanowerze znajdziesz potrzebny sprzęt i poszukiwane rozwiązania organizacyjne.

See IT at CeBIT

INFORMATYKA
SIECI KOMPUTEROWE
CIM (PRODUKCJA ZINTEGROWANA KOMPUTEROWO)
SOFTWARE
TELEKOMUNIKACJA
TECHNIKA BIUROWA
TECHNIKA BANKOWA I TECHNIKA OBROTU PIENIĘŻNEGO
TECHNIKA ZABEZPIECZEŃ
BADANIA

Bliższe informacje: MGR ZDZISŁAW A. GEPPERT, PRZEDSTAWICIEL W POLSCE,
Deutsche Messe AG, Hannover, ul. Mokotowska 49, 00-542 Warszawa, Tel.: (02) 66 00-505, 66 00-525, Teleks: 814241 mex pl, Telefaks: (022) 29 85 59

DEUTSCHE MESSE AG, HANNOVER/GERMANY

603/94

Zapóźnienie – naszą szansą

Z Markiem Carem pełnomocnikiem Prezesa Rady Ministrów ds. Informatyki rozmawia Krystyna Karwicka

– W listopadzie ub.r. zarządzeniem Premiera powołano Radę Koordynacyjną ds. Teleinformatyki. Pan zostaje jej przewodniczącym. Jaką rolę ma ona do spełnienia?

– Ma ona tworzyć standardy systemu informatycznego i inicjować bądź opiniować ustawodawstwo okołoinformatyczne. Rada odpowiada też za strategię budowy infrastruktury informatycznej państwa. Strukturę tę zacząłem budować w czerwcu ub.r. Pierwszym krokiem było skierowanie prośby do ministrów, szefów urzędów centralnych oraz wojewodów o mianowanie pełnomocników ds. systemów informatycznych. Rada stanowi przedostatni etap tych prac. Ostatnim będzie utworzenie Rządowego Centrum Teleinformatyki. Podobną strukturę próbowano tworzyć w Polsce w latach 1960–1970. Wówczas też był pełnomocnik rządu ds. informatyzacji, budowano sieć ZETO. Ale taki przepływ informacji, o jakim dziś myślę, był wówczas niemożliwy z przyczyn ideologicznych: informacja miała w tamtych czasach krążyć pionowo, a nie poziomo.

– Nikogo nie trzeba przekonywać, że bez banków danych, bez sprawnego przepływu informacji nie sposób dziś rządzić nawet małą firmą, a cóż dopiero blisko 40-milionowym państwem. Jak Pan ocenia obecną sytuację, jeśli chodzi o tworzenie i gromadzenie informacji w resortach gospodarczych, a także w innych organach administracji państwowej?

– Podstawą docelowego modelu informacyjnego państwa powinny być trzy rejestry narodowe: ludności (jego ustawowo nie uregulowanym odpowiednikiem jest dziś PESEL, zawierający dane osobowe), podmiotów gospodarczych (po zmodyfikowaniu funkcję tę mógłby pełnić REGON), wreszcie rejestr gruntów, nieruchomości i informacji przestrzennej, nazywany przez Premiera TERYTEM. Ten ostatni jest funkcjonalnym, choć znacznie okrojonym odpowiednikiem GIS-u. Tworzenie tych rejestrów powinno poprzedzić przyjęcie przez Sejm ustawy o ochronie danych osobowych. Ustawowo państwo musi gwarantować obywatelom, że rejestry będą wykorzystywane zgodnie z prawem. Ale na razie informatyczna Polska jest archipelagiem wysp. Każdy resort, bądź większość z nich, dysponuje własnymi bazami danych. Brak jednak łączności między nimi, stąd też nie ma np. żadnej możliwości weryfikacji zgromadzonych tam danych. Próbowałem dowiedzieć się w CUP, w którym powinny skupiać się nitki prowadzące do tworzenia strategii rozwoju państwa, gdzie, w jakich miejscach i jakie informacje są zgromadzone. Okazało się, że tam tego nie wiedzą. Obecnie CUP na moją prośbę przeprowadza inwentaryzację banków informacji tworzonych w poszczególnych resortach. Oczywiście można przystąpić do łączenia różnych istniejących baz danych. Ale po pierwsze, dane tam przechowywane mogą być niewiarygodne i stanowić podstawę do podejmowania błędnych decyzji, po drugie zaś mogłyby być wykorzystywane ze szkodą dla interesów obywatela.

– Czy budujemy system informacyjny państwa metodą prób i błędów, czy też korzystamy z doświadczeń innych krajów?

– Naszą olbrzymią szansą jest – podkreśla się to na wszystkich zagranicznych spotkaniach – nasze zapóźnienie technologiczne. Możemy uwzględniać wszystkie złe doświadczenia innych krajów, będące efektem ich szybkiego rozwoju. Np. Minitel, co przyznają sami Francuzi, okazał się ślepym zaułkiem. Dziś Francja zastanawia się, jak z niego wyjść, bowiem świat poszedł w zupełnie innym kierunku – Internetu. Projekt *Information Superhighway*, czyli Infostrady budowanej w USA sprowadza się w gruncie rzeczy do zwiększenia mocy przepływowych w sieci. My, budując krajowy system łączności, jesteśmy bogatsi o ich doświadczenia. Oni muszą swój przebudowywać, a jak wiadomo rekonstrukcja bywa trudniejsza niż budowa od nowa. Z kolei naszym nieszczęściem jest to, że musimy robić wszystko naraz: przeprowadzać w ogromnym tempie proces legislacyjny, albowiem jesteśmy w okresie transformacji ustrojowej, tworzyć standardy i nadrabiać opóźnienia technologiczne, zwłaszcza w telekomunikacji, która dziś jest integralnie związana z informatyką. Chcemy nie tylko uczyć się na doświadczeniach innych, ale i brać udział w tym, co dzieje się w Europie i na świecie. W Europie Zachodniej powstaje np. eksperymentalna sieć ATM, łącząca Francję i Niemcy. My już zbudowaliśmy taką sieć w Krakowie, kolejną budujemy w Warszawie. Dlaczego nie mielibyśmy połączyć ich w jedną całość? W Europie realizowany jest projekt nazywany Europejskie Muzeum – w Internecie za pomocą Mosaica na serwerach WWW można obejrzeć zabytki i dzieła sztuki. Dlaczego z naszymi zabytkami i z naszym dziedzictwem kulturowym nie mielibyśmy uczestniczyć w realizacji tego projektu, skoro budujemy w wielu miejscach serwery WWW?

– Administracja coraz śmielej sięga w Polsce po Internet.

– Rozwija się on w Polsce nieco inaczej, niż na świecie. Tam poczta elektroniczna, która jest fragmentem Internetu, podbiła najpierw kręgi akademickie, następnie biznesowe, a dopiero w dalszej kolejności została zaadaptowana przez administrację. U nas Internet rozwijał się najpierw w kręgach akademickich, następnie przeskoczył do sfery rządowej. To co już się dzieje i będzie działo np. w zakresie budowania serwerów WWW w poszczególnych resortach, jest tego potwierdzeniem. Natomiast szerokie, komercyjne wykorzystanie Internetu jest w Polsce coraz bliższą, ale przyszłością.

– Czy nie przeszkadza tym planom monopol TP S.A. w zakresie łączności międzynarodowej i internetowy monopol NASK?

– Przeszkadza. Podobnie jak Francuzi czy Niemcy będziemy musieli

rozwiązać sprawę monopolu TP S.A., sądzę jednak, że pod względem tempa realizacji tych zamierzeń dostosujemy się raczej do Portugalii, niż Niemiec. Dużo szybciej zlikwidowany zostanie monopol NASK-u, która powinna ograniczyć się wyłącznie do domeny *edu* (edukacyjnej). Niech jeden operator obsługuje domenę *gov* (rządową), kolejny – *mil* (wojskową), kilku dalszych – domeny *com* (komercyjne).

– Realizacja tych i innych planów, które zapowiadał Pan w ub.r. wymagać będzie poważnych nakładów budżetowych. Te zaś, jak wiadomo, pochodzą głównie z podatków. Jak długo jeszcze będziemy czekać na wdrożenie POLTAX-U, budowanego już piąty rok z tak miernym efektem?

– Podczas listopadowej wizyty w Paryżu wyraziłem poważne zaniepokojenie polskiego rządu tym, że Bull pracuje nad POLTAX-em tak długo bez widocznych efektów. Zostało to potraktowane bardzo poważnie, m.in. z uwagi na zapisy kontraktu, zgodnie z którym projekt ten znajduje się pod specjalną opieką rządu francuskiego. Efektem tych rozmów była zmiana kierownictwa projektu po stronie francuskiej. Strona polska też popełniła poważne błędy, stąd zmiany w Ministerstwie Finansów. POLTAX w obecnej postaci – to tylko jeden dobrze dopracowany moduł: rejestracja podatników, przy czym nie wszystkich, ale tylko tych, którzy płacą VAT. Najistotniejszy w gruncie rzeczy dla Izb Skarbowych moduł rachunkowości został zdyskredytowany przez stosowny departament Ministerstwa Finansów. Prac nad Centralnym Rejestrem Podatników nawet nie rozpoczęto. Sporządzanie kopii zapasowej systemu trwa dwa dni, a procedura ta musi być powtarzana co tydzień. Wiele do życzenia pozostawia system zabezpieczeń. O jakości dostarczonego w ramach realizacji kontraktu sprzętu najlepiej świadczy to, że twarde dyski wymieniono już w co trzecim komputerze Bulla. Nie bez winy jest samo Ministerstwo Finansów. Nie zdołało stworzyć silnego polskiego zespołu, który byłby partnerem dla Bulla, a nie tylko wyglądał jak zbawienia kolejnych niedoróbek. Wskutek beztroski poprzedniego kierownictwa projektu, mamy dziś w kraju 70 różnych, niespójnych systemów rejestrowania podatników na mikrokomputerach. Nie mogę zrozumieć, dlaczego nie zadbano o to, by powstające w terenie bazy danych były budowane jednolicie. Nie mówię o wykorzystywanych narzędziach, ale o strukturze danych, o standardach, które powinien ustalić Departament Informatyki MF. Wskutek beztroski kilku ludzi konieczna będzie kosztowna konwersja zgromadzonych już baz danych, albo – co jeszcze gorsze – ich ponowne ręczne wprowadzanie. 28 lutego upływa ostateczny termin dostarczenia przez Bulla poprawionej wersji POLTAX-u, obejmującej pełną ewidencję i rachunkowość, czyli minimum. Centralny Rejestr Podatników zrobimy już własnymi siłami, bowiem na skutek decyzji ludzi, kierujących realizacją POLTAX-u po stronie polskiej, z kontraktu pierwotnego ten właśnie punkt został wyeliminowany. Szkoda, że w tym przypadku na naszych błędach uczyli się i zarabiali inni.

– Nasz system celny jest równie nieszczelny jak podatkowy i podobnie jak on czeka na informatyzację.

– Tych dwóch systemów nie wolno rozpatrywać oddzielnie. To, że nie zaczęliśmy ich budować razem, było ewidentnym błędem politycznym poprzednich ekip. Na szczęście, POLTAX jest zaawansowany zaledwie w ok. 10% (mam na myśli pełny, docelowy system, a nie MINIPOLTAX, który przejmiemy od Francuzów). Natychmiast należy zacząć myśleć o tym, jak zintegrować oba systemy. Wszak Urząd Celny określa jedynie, jaką sumę ma zapłacić importer, ale pieniądze te są wpłacane w Urzędzie Skarbowym. Nie można więc budować kolejnych dwóch wysp, między którymi nie będzie przepływu informacji. W czerwcu ub.r. zaproponowałem powołanie komisji roboczej, która stanowiłaby forum wymiany informacji między zespołami tworzącymi oba systemy, z myślą o ich przyszłej integracji. GUC to zrozumiał, ale ówczesne kierownictwo POLTAX-u zignorowało pracę komisji. System podatkowo-celny powinien być też powiązany ze zmodyfikowanym i stale uaktualnianym REGON-em, by Urząd Celny mógł weryfikować kogoś, kto zgłasza swoją firmę jako importera i sprawdzić, czy ona rzeczywiście istnieje. Przemyt sprowadza się bowiem często do importowania towarów przez nieistniejące firmy.

– Kiedy powstanie sieć łącząca placówki celne?

– Mamy już sieć Polpak, Kolpak, CUPAK, Telbank... I co, wybudujemy kolejne dla straży granicznej, celników, urzędów skarbowych? Te problemy powinna rozwiązywać Infostrada Rządowa. Uchwała RM dotycząca budowy Krajowego Systemu Łączności wyznacza termin – rok 2005. Wskazuje też wykonawcę – pilota KSŁ na potrzeby dwóch resortów: MON i MSW. Jeszcze w tym roku do powstającego zalążka Infostrady Rządowej dołączone zostaną sieci wojewódzkie, łączące wszystkie urzędy gminne jednego, a być może i dwóch województw: legnickiego i koszalińskiego. Połączy ona też ze sobą „wyspy", czyli sieci komputerowe w kluczowych, najlepiej do tego przygotowanych resortach: Przemysłu, Finansów, Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych, Komitecie Badań Naukowych, sieć sejmową, być może powstającą sieć senacką. W ten sposób Infostrada budowana będzie od góry, jak i od dołu. Rada Koordynacyjna, w której znajdują się również przedstawiciele Sejmu, Senatu, Kancelarii Prezydenta i NBP, jest odpowiedzialna za strategię. Za wykonawstwo ma odpowiadać Rządowe Centrum Teleinformatyki, które powstanie jeszcze w tym roku. Ono też powinno pełnić rolę rządowego operatora.

– Informatyce rządowej zaszkodziła niewątpliwie sprawa Inter-Ams-u. Wiele osób związanych ze środowiskiem informatycznym uważa, że jest to wierzchołek góry lodowej. Darujmy sobie sprawy personalne. Zawsze jednak ogromne wątpliwości budziły sprawy przetargów, również na budowę systemów informatycznych. Aż dziw, że jak dotychczas nagłośniono jedynie trzy sprawy: poczty elektronicznej dla URM, UPS-ów dla GUC i komputerów dla biur radców handlowych.

– Użyła Pani właściwego określenia – nagłośniono, a nie wyjaśniono, bowiem większość zarzutów była bezpodstawna.

Marek Car jest absolwentem Wydziału Filologii Rosyjskiej na Uniwersytecie Warszawskim (1978 r.) i podyplomowego Studium Dziennikarstwa i Edytorstwa UW. Pierwszą pracę zawodową podjął w Polskiej Agencji Prasowej. Po 13 grudnia 1981 r. został usunięty z PAP i otrzymał zakaz pracy w RSW Prasa, Książka, Ruch. W 1982 r. podjął pracę w „Wiadomościach i Propozycjach Przeglądu Technicznego". Od pierwszego numeru (1985 r.) współpracownik, a od 1989 r. etatowy pracownik „Komputera". Wydawał pierwszą na rynku radzieckim wersję „Komputera", po jego likwidacji podjął pracę w rosyjskiej wersji edycji „Gazety Bankowej". W 1991 został przywrócony do pracy w PAP, gdzie zaczął wydawać „Boss-Komputer". W latach 1992–1994 korespondent PAP w Moskwie, od 12 maja 1994 r. Pełnomocnik Premiera ds. Informatyki.

Wywiad autoryzowany w styczniu 1995 r.

dokończenie na s. 8

Prototypowanie we współczesnych SZRBD

Marek Miłosz
Katedra Informatyki
Elżbieta Miłosz
Katedra Zarządzania
Politechnika Lubelska

Informatyka, a w szczególności sprzęt komputerowy, oprogramowanie narzędziowe i użytkowe to dziedziny, które rozwijają się szczególnie dynamicznie. Potrzeby informatyczne ludzi biznesu są tak duże i zmienne w czasie, że aktywnie stymulują rozwój inżynierii budowy systemów informatycznych i podstawowych narzędzi zaspokojenia ich potrzeb – systemów zarządzania relacyjnymi bazami danych (SZRBD).

Aktualnie na rynku istnieje równolegle kilka standardowych metodyk budowy systemów informatycznych (SI). Są one uporządkowanym, w sposób mniej lub bardziej naukowy, uogólnieniem długoletnich doświadczeń firm komputerowych, specjalizujących się w tworzeniu oprogramowania. Metodyki te zawierają konkretny zbiór metod i technik tworzenia poszczególnych elementów systemu, pozwalających realizować cały cykl życia [5] systemu informatycznego przez zespół wykonawczy (analityków, projektantów, programistów, wdrożeniowców, administratorów i oczywiście użytkowników).

W procesie tworzenia SI stosowane są różne podejścia [1].

Do najważniejszych z nich należą:

- podejście sekwencyjne (klasyczne), pozwalające budować system w sposób szeregowy przez realizację kolejnych etapów projektowania,
- podejście strukturalne, pozwalające na częściowo-równoległą realizację procesów analizy, projektowania i implementacji,
- budowanie prototypu przyszłego systemu z późniejszą jego weryfikacją, modyfikacją itp.

W zasadzie każda z metod tworzenia SI w rzeczywistości jest procesem iteracyjnym, wielokrotnie realizującym te same etapy. Rzadko zdarza się bowiem w praktyce, by nie wprowadzano zmian w częściowo lub całkowicie zrealizowany projekt czy też oprogramowanie. Ponadto SI muszą być poddawane niemalże ciągłej, permanentnej ewolucji, aby nadążyć za zmieniającą się (w naszych, polskich warunkach dosyć szybko i radykalnie) rzeczywistością, wciąż rosnącymi potrzebami i wymaganiami użytkowników, a także za rozwojem technologii informatycznych.

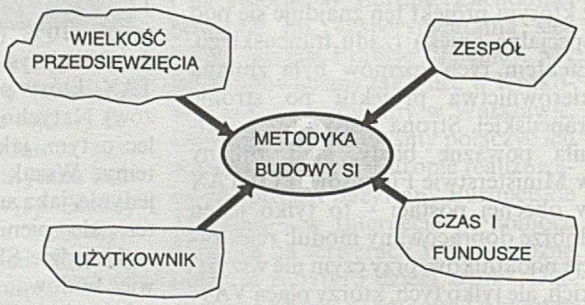
Obok tradycyjnych metodyk tworzenia systemów informatycznych powstają nowe, które w mniejszym lub większym stopniu doskonalą, upraszczają lub wręcz radykalnie modyfikują proces projektowania systemów informatycznych.

Artykuł był wygłoszony podczas Wiosennej Szkoły PTL, Świnoujście 16–20 maja 1994 r.

Czynniki warunkujące wybór metodyki budowy SI

Wybór konkretnego podejścia do budowy SI powinien być dokonany pod wpływem analizy warunków, w jakich ma powstać i funkcjonować projektowany system. Wydaje się, że należy przy tym wziąć pod uwagę następujące czynniki (rys. 1):

1) wielkość przedsięwzięcia:
   - zakres tematyczny systemu (fragmentaryczny SI, dziedzinowy, złożony problem wielodziedzinowy, kompleksowy, rozbudowa istniejącego systemu itd.);
   - wielkość i złożoność struktury informacyjnej (liczba i rodzaj przetwarzanych danych, symbolika i systemy kodowania informacji, stopień złożoności algorytmów przetwarzania itd.);
   - ewentualne zmiany organizacyjne u użytkownika, wymuszane przez SI i jednocześnie warunkujące jego wdrożenie;



Rys. 1. Główne czynniki wpływające na wybór metodyki projektowania SI

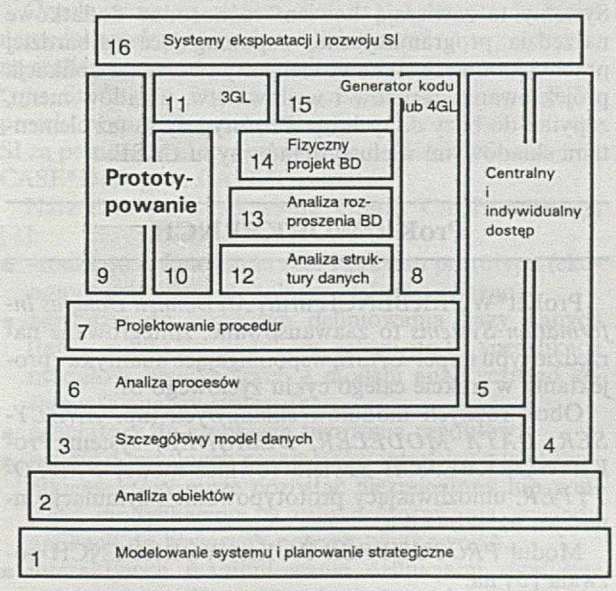
2) czasokres realizacji przedsięwzięcia:
   - czas przeznaczony na realizację systemu;
3) współpraca z użytkownikiem:
   - umiejętność ustalania założeń przyszłego systemu, wymagań i ograniczeń stawianych systemowi przez użytkownika;
   - identyczna interpretacja założeń systemu przez użytkownika i projektanta;
   - przezwyciężenie niechęci do zmiany tradycyjnego sposobu pracy, do pracy na komputerach, warunkujące wdrożenie SI;
4) wielkość i umiejętność zespołu realizującego system:
   - liczba projektantów w zespole;
   - znajomość przedmiotu projektu przez zespół projektowy,
   - umiejętność pracy zespołowej;
   - dostępność narzędzi projektowych i programowych do budowy SI, a także wspomagających zespołowe tworzenie aplikacji;
5) cena opracowania systemu:
   - wielkość funduszy, jakimi dysponuje użytkownik na realizację zleconego SI i wielkość funduszy niezbędnych na opłacenie konkretnego zakresu prac projektowych i wdrożeniowych realizowanych przez zespół projektowy.

Użytkownik oczekuje systemu realizującego wskazane przez niego funkcje wytworzonego w konkretnym czasie.

Natomiast przed projektantem stoi problem wyboru metodyki realizacji przedsięwzięcia, narzędzi projektowych i programowych dla budowy konkretnego SI. Jakimi przesłankami należy kierować się przy wyborze tego czy innego sposobu budowy SI? W jakich przypadkach celowe jest wcześniejsze budowanie prototypu, a nie od razu rzeczywistego systemu? Odpowiedzi na te pytania powinny być wskazówką wyboru podejścia do projektowania SI dla każdego konkretnego przypadku.

Miejsce prototypowania w inżynierii systemów informatycznych

W [4] zdefiniowano 16 bloków-cegiełek tworzących współczesną inżynierię systemów informatycznych, tworzonych za pomocą SZRBD. Układ bloków i związki pomiędzy nimi przedstawia rys. 2. Prototypowanie jest pomostem między szeroko rozumianym projektem SI, a jego konkretną realizacją. Jest ono równoległą, w stosunku do zwykłego (w 4GL lub z wykorzystaniem generatorów aplikacji) kodowania, drogą realizacji oprogramowania. Może zatem w szczególnych przypadkach doprowadzić do gotowego i całkowicie sprawnego SI.



Rys. 2. Części składowe inżynierii systemów informatycznych wg [4]

Można wydzielić trzy podstawowe techniki, określające równocześnie obszary zastosowań prototypowania:
1) szybkie sprawdzenie koncepcji systemu (ang. *proof-of-concept prototype*),
2) projektowanie przez prototypowanie (ang. *design prototype*),
3) budowa systemu za pomocą prototypowania (ang. *development prototype*).

Sprawdzenie koncepcji systemu za pomocą jego prototypu stosuje się w przypadkach, gdy dziedzina przedmiotowa jest mało znana projektantom i duże znaczenie ma sprawdzenie opracowanego modelu tej dziedziny w celu upewnienia się, że przyjęta koncepcja jest słuszna. Łatwiej i szybciej jest bowiem sprawdzić koncepcję projektowanego SI za pomocą prototypu, niż w momencie jego ostatecznej realizacji czy też wdrażania. Sprawdzenie takie stosuje się także w sytuacji, gdy dziedzina przedmiotowa jest słabo określona i trudno przewidzieć poprawny kształt projektowanego systemu.

Projektowanie przez prototypowanie jest alternatywą wobec tradycyjnego sposobu projektowania systemów i pozwala stworzyć aplikację, której dokumentacja i szczegółowy opis jest od razu zawarty w słowniku bazy danych, strukturach i układach menu, pomocy dla użytkownika i komentarzach do procedur przetwarzania.

Budowa systemu za pomocą prototypowania pozwala opracowywać system (lub wybrane jego fragmenty) w wielokrotnie przeprowadzanych sesjach interakcyjnego kontaktu z użytkownikiem. W czasie sesji przedstawia się użytkownikowi do oceny kolejne wersje prototypu systemu, w celu zebrania jego uwag i ich uwzględnienia w toku dalszych prac. Technika ta pozwala także elastycznie rozszerzać zakres istniejącego systemu. Dzięki włączeniu do procesu budowy SI sprzężenia zwrotnego z użytkownikiem, można w sposób prawie doskonały zaspokoić jego oczekiwania, życzenia i żądania. Rezultatem jest podwyższenie jakości użytkowej powstającego systemu oraz – w pewnych przypadkach – zwiększenie wydajności zespołu projektującego SI.

Ogólnie rzecz ujmując, możliwość sprawdzenia poprawności aplikacji na początkowym etapie jej opracowywania pozwala zwykle zmniejszyć koszty oraz ograniczyć liczbę pojawiających się problemów.

Obszary zastosowań techniki prototypowania

Wydaje się, że budowanie prototypu jest celowe w przypadkach systemów spełniających następujące warunki:
1) niewielki zakres tematyczny przedsięwzięcia:
   - szybkie zbudowanie prototypu przyszłego systemu jest możliwe dla niedużych i niezbyt skomplikowanch systemów;
   - w przypadku rozbudowy istniejącego SI o nowe funkcje modyfikacja może być sprawniej przeprowadzona przez zastosowanie techniki prototypowania;
2) krótki czas realizacji systemu:
   - użytkownik w ciągu krótkiego czasu może otrzymać prototyp przyszłego systemu lub jego części i może go przetestować porównując realizowane przez niego funkcje z własnymi oczekiwaniami;
3) ograniczone fundusze na realizację systemu;
4) niezdecydowany i trudny we współpracy „informatycznej" użytkownik:
   - prototyp pozwoli użytkownikowi zrozumieć cechy i założenia konstruowanego systemu, uzgodnić i skorygować je z projektantem tak, by interpretacja funkcji i założeń systemu przez użytkownika i projektanta była jednakowa;
   - ewentualne rozbieżności w zakresie projektowanego systemu są usuwane na etapie tworzenia jego prototypu;
   - efekt wdrożenia systemu jest widoczny na jego prototypie, co stymuluje użytkownika do aktywnego uczestnictwa w procesie budowy SI, modyfikacji i uściślania swoich potrzeb;
5) szybka zmiana potrzeb informacyjnych użytkownika wymuszająca zmianę lub modyfikację jeszcze na etapie tworzenia aplikacji:
   - prototyp nowych funkcji systemu pozwoli szybko zmodyfikować istniejący SI i przewidzieć efekty modyfikacji.

W większości przypadków budowa prototypu jest tylko początkowym etapem tworzenia SI, obejmującym

sprecyzowanie założeń, analizę, projektowanie, programowanie i testowanie niedoskonałego jeszcze i dopuszczającego ewentualne błędy prototypu, aby następnie zweryfikować wymagania w stosunku do systemu, projektować go na podstawie poprawionego prototypu, zaprogramować i przetestować, tak by w końcu uzyskać produkt spełniający oczekiwania użytkownika.

Budowa prototypu ma zatem na celu:

- skrócenie czasu oczekiwania na konkretne efekty działania systemu,
- wspomaganie użytkownika w zakresie sprecyzowania potrzeb, wymagań i ograniczeń w stosunku do przyszłego systemu,
- zmniejszenie liczby błędów, wynikających z różnej interpretacji przez projektantów i użytkowników zakresu i sposobu działania poszczególnych elementów systemu,
- zacieśnienie współpracy między użytkownikiem a projektantem – aktywny udział użytkownika w procesie tworzenia systemu,
- szybką korektę i modyfikację funkcji działania systemu realizowane w toku bieżącej pracy użytkownika i projektanta.

Należy podkreślić, że w procesie tworzenia prototypu dopuszcza się pozostawienie błędów w działającym prototypie, które nie umniejszają istoty problemu i zakresu funkcji realizowanych przez prototyp. Po akceptacji prototypu przez użytkownika i zweryfikowaniu wymagań w stosunku do przyszłego systemu błędy zostają usunięte w momencie przekształcenia prototypu w ostatecznie funkcjonujący system.

Testowanie prototypu pozwala wychwycić wady i zalety projektowanego systemu i ułatwić użytkownikowi zrozumienie jego istoty. Prototyp jest też narzędziem porozumienia między użytkownikiem a projektantem w procesie budowy SI.

Pozytywny wynik testowania prototypu i jego akceptacja przez użytkownika pozwala projektantom na opracowanie ostatecznej wersji systemu, rozbudowanej o funkcje pomocnicze i dodatkowe w stosunku do przyjętego prototypu.

Prototyp może być tworzony nie tylko dla całego systemu, ale także dla jego części. Zwłaszcza rozbudowa, modyfikacja istniejącego systemu może być szybko wykonana przez projektanta jako prototyp dodatkowych funkcji systemu. Prototyp części systemu pozwoli użytkownikowi lepiej zrozumieć daną funkcję lub najbardziej dla niego istotny moduł systemu.

Prototyper – narzędzie wspomagające proces prototypowania SI

Szybka konstrukcja zrębów systemu i szybka jego realizacja programowa jest możliwa jedynie z zastosowaniem narzędzi wspomagających analizę, projektowanie i programowanie SI – CASE. Zestaw tych narzędzi tworzy **prototyper**, czyli system pozwalający w praktyce realizować technikę budowy prototypu.

W stosunku do prototypera można sprecyzować określone ogólne wymagania. Powinien on mianowicie zawierać:

- elastyczny system definiowania struktury bazy danych, indeksów, relacji, reguł integralności, ograniczenia dostępu itp.,
- efektywne narzędzia projektowania ekranów (układy menu, ekrany wprowadzania danych i wyprowadzania żądanych informacji, tworzenie odpowiedniej sekwencji ekranów wynikowych, zunifikowany, czytelny i przyjazny dla użytkownika sposób organizacji ekranu),
- narzędzia do tworzenia procedur przetwarzań (edycji bazy danych, wyszukiwań, algorytmów obliczeniowych itd.),
- efektywne narzędzia synchronizacji między ekranami prototypu a procedurami realizującymi jego funkcje,
- narzędzia zapewniające jednolity i przyjazny sposób komunikacji z użytkownikiem,
- zestaw narzędzi programowych (np. w postaci odpowiednich bibliotek funkcji i procedur, generatorów itp.), pozwalających na generowanie tekstu źródłowego programu i opisującego prototyp z możliwością późniejszej jego modyfikacji,
- zestaw narzędzi pozwalających dokumentować działanie prototypu.

Przegląd niektórych narzędzi do budowy prototypu systemu informatycznego

Budowa systemów informatycznych metodą prototypowania możliwa jest w praktycznie każdym SZRBD. Systemy te zawierają bowiem różnorodne dodatkowe narzędzia programistyczne, wspomagające najbardziej prachochłonne i rutynowe elementy tworzenia aplikacji: projektowanie ekranów i wydawnictw, układów menu, zapytań do bazy danych itp. Prototypery są też elementami składowymi wielu systemów typu CASE.

ProKit*WORKBENCH

ProKit*WORKBENCH firmy *McDonnell Douglas Information Systems* to zaawansowane, zintegrowane narzędzie typu upper-CASE, wspomagające analityka i projektanta w trakcie całego cyklu życiowego SI.

Obok różnych modułów składowych (np. *ANALYSER, DATA MODELER, DESIGNER*) system ProKit*WORKBENCH zawiera również moduł *PROTOTYPER*, umożliwiający prototypowanie i symulację interfejsu użytkownika.

Moduł *PROTOTYPER* ProKit*WORKBENCH pozwala [5] na:

- projektowanie ekranów SI, realizowane w całkowicie zintegrowanym środowisku tekstowo-graficznym;
- symulację interfejsu użytkownika (tworzenie sekwencji ekranów, warunków poruszania się po nich i sposobu ich wypełniania);
- generowanie wersji źródłowych definicji danych w jednym z siedmiu języków (Pascal, C, Cobol, Ada, Fortran, Basic, Assembler);
- generowanie map ekranów (dla systemów CICS, INS/DC),
- tworzenie pełnej dokumentacji (graficznej i tekstowej) zaprojektowanych ekranów;
- pełną synchronizację między ekranami prototypu a modułem funkcji.

PRO-IV

PRO-IV jest zintegrowanym środowiskiem programowym (4GL), umożliwiającym realizację i wspomagającym utrzymanie oprogramowania profesjonalnych SI. Ze

względu na charakter realizacji aplikacji w tym środowisku należy go zaliczyć do prototyperów, tworzących gotowe, pełnowartościowe SI.

Podstawową jednostką programową i wykonawczą PRO-IV jest funkcja typu: *MENU, SCREEN, REPORT, UPDATE,* które tworzy się przez wypełnianie przedefiniowanych typów funkcji (ang. *fill-in-the-blank*), określając ich parametry. Funkcje te mogą być samodzielnie uruchamiane, testowane i modyfikowane, co w szybki sposób pozwala stworzyć prototyp części lub całości realizowanego systemu. Tworzenie prototypu lub końcowej postaci aplikacji polega na logicznym wgraniu wcześniej stworzonych i przetestowanych funkcji.

PRO-IV pozwala na szybkie prototypowanie funkcji użytkowych tworzących aplikację. Funkcje te wraz z logiką SI, opisaną za pomocą poleceń języka PRO-IV tworzą wersję wykonawczą aplikacji.

Aplikacja lub jej prototyp, stworzona za pomocą PRO-IV może być przenoszona między różnymi systemami komputerowymi od mikro, przez mini do dużych systemów (mainframe).

Oracle CASE

Oracle wraz ze swoim SZRBD dostarcza komplet narzędzi z rodziny Oracle CASE. Narzędzia te pozwalają na realizację dowolnej z trzech strategii: tworzenie prototypu SI w celu szybkiego sprawdzenia koncepcji SI, projektowania SI przez prototypowanie lub też budowy SI za pomocą prototypowania. Są to: CASE*Dictionary, CASE*Desinger i CASE*Generator.

Narzędzia prototypowania Oracle CASE zawierają [3]:

- środki do definiowania celu i zakresu prototypu (ekonomicznego, funkcjonalnego, informacyjnego);
- narzędzia do szybkiego definiowania bazy danych (tabel, indeksów, widoków, relacji itp.) i specyfikacji modułów, wynikających z modelu analitycznego systemu (z analizy systemu);
- generatory do szybkiego tworzenia modułów;
- zestaw domyślnych parametrów interfejsu z użytkownikiem, który może pozostać niezmieniony lub podlegać modyfikacjom w celu dostosowania wyglądu aplikacji do bieżących potrzeb użytkownika,
- interaktywne manipulowanie definicjami modułów w celu wprowadzenia natychmiastowych zmian w czasie sesji budowy prototypu SI z udziałem projektanta i użytkownika.

Pomocnymi narzędziami są także Oracle Data Browser, zapewniający przezroczysty, interaktywny dostęp do rozproszonych baz danych, Oracle Reports oraz Oracle Forms.

Moduły SI otrzymane metodą prototypowania mogą zostać włączone do istniejących SI, dając w efekcie nową aplikację. Mogą też być usunięte (wymienione) w momencie, gdy zostanie zrealizowana pełna wersja danego modułu.

INGRES/Vision

INGRES/Vision jest bardzo rozbudowanym generatorem programów w Ingres'4GL, którego funkcje kwalifikują go do roli prototypera. Umożliwia bowiem tworzenie kompletnej aplikacji, zawierającej formatki i menu w domyślnej postaci, procedury przetwarzań i ich przypisanie do poszczególnych opcji menu, kontrolę błędów, integralności bazy danych i układy pomocy dla użytkownika.

Podstawowymi elementami środowiska INGRES/Vision są:

- edytor formatek (*Frame*), umożliwiający graficzne projektowanie: menu, ramek, operacji na bazie danych (*Append, Browse, Update*) i raportów;
- katalog aplikacji (*Applications Catalog*), gromadzący informację o wszystkich częściach składowych tworzonej aplikacji,
- edytor struktury aplikacji (*Application Flow Diagram Editor*);
- edytor zapytań (*Visual Query Editor*);
- generator programu (*Code Generator*).

W technologii GUI dostępne jest analogiczne środowisko pod nazwą *INGRES/Windows4GL,* które wspomaga tworzenie standardowych aplikacji i może być wykorzystane jako prototyper.

FAST TRACK

FAST TRACK jest programem napisanym w PROGRESS 4GL i wspomagającym tworzenie:

- wielopoziomowych układów menu (wraz z informacją dotyczącą uruchamiania procedur w wyniku wyboru opcji w menu);
- formatek ekranowych, umożliwiających komponowanie ekranu przez rozmieszczenie na nim pól bazy oraz zmiennych wraz z etykietami i komentarzami;
- raportów z bazy danych w różnych postaciach;
- zapytań do bazy danych przez formatkę (ang. *query by form*) umożliwiających przegląd bazy (formatka po formatce) i wyszukiwanie żądanej informacji przez konstruowanie dowolnie złożonych warunków logicznych.

Nowa wersja PROGRESS-a (ver. 7) ma rozbudowany graficzny interfejs (*User Interface Builder*), umożliwiający w bardzo krótkim czasie zbudowanie w pełni sprawnej prototypu-aplikacji.

ROSI-SQL Prototyper

Jest narzędziem umożliwiającym interaktywne tworzenie układów menu i ekranów z późniejszą ewentualną generacją kodu (w ROSI-SQL), który może być poddawany modyfikacjom. Oprócz typowych dla aplikacji okienkowych opcji zmiany parametrów tworzonych formatek-okien ROSI-SQL, *prototyper* umożliwia definiowanie układów menu i ekranów, przypisywanie im elementów pomocy dla użytkownika i procedur przetwarzań, definiowanie sekwencji działań (w tym także sekwencji wprowadzania danych przez użytkownika).

Analogiczne narzędzia istnieją i w innych SZRBD, np. INFORMIX (INFORMIX-4GL Forms, INFORMIX-4GL Menus i INFORMIX-SQL, lub Gupta (TeamWindows).

* * *

Prototypowanie jako jedna z metod budowy SI jest – w pewnych obszarach zastosowań – techniką wysoce efektywną. Działając w nieznanych lub nieokreślonych do

końca dziedzinach, mając mało czasu lub funduszy na budowę skomplikowanej aplikacji, czy też przewidując jej ustawiczne modyfikacje, projektant i programista może wykorzystać tę technikę w celu podwyższenia efektywności swojej pracy. Wspomagają go w tym liczne narzędzia programistyczne – prototypery. Poza możliwością zmniejszenia pracochłonności wytwarzania SI prototypery eliminując błędy programistów (kodowania), zwiększają jego niezawodność.

LITERATURA

[1] Bańkowski M.: Wprowadzenie do zagadnień tworzenia i utrzymania aplikacji. Mat. II Konferencji Polskiego Klubu Użytkowników PROGRESS-a. Spała 1993

[2] Celmer P.J., Bruijn L.: Projektowanie aplikacji w PROGRESS-ie przy użyciu pakietu „System Architekt". Referat, Kraków, SZP AM i UJ, 1993

[3] Johnson E.: Oracle CASE and Information Engineering Methodology. CASE Marketing. Bethesda. Oracle Part No: A10096

[4] Martin J.: Information Engineering. Vol. 1–3. Prentice Hall, NY, 1989

[5] Piórkowska T., Puternicki D., Staniszkis W.: Inżynieria systemów informatycznych – od strategii do realizacji. Informatyka, 8, 1992, s. 9–17.

Zapóźnienie – naszą szansą

dokończenie ze s. 3

Dlaczego nasi koledzy – dziennikarze – uparcie nie chcą przyjąć do wiadomości, że InterAms od dawna był największym dealerem IBM i właśnie dlatego IBM, a nie URM, zlecił Zdunkowi realizację PEAR-u, notabene wyjątkowo nieudanego systemu, zniechęcającego wręcz do korzystania z poczty elektronicznej? Dlaczego nikt nie napisał, że InterAms wygrał również przetargi na komputeryzację NIK i Kancelarii Prezydenta? Dlaczego nikt, poza Prokuraturą, nie zainteresował się zdumiewającym faktem, iż „Życie Warszawy" bezpodstawnie atakując GUC broniło firmy, realizującej spory kontrakt w samej redakcji? Te pytania można byłoby mnożyć. Sferę informatyzacji spotyka dziś los gospodarki za czasów niedorozwiniętego socjalizmu: podporządkowano ją doraźnym celom walki politycznej. Boję się, że podobnie, jak gospodarce w minionej epoce, informatyzacji nie wyjdzie to na dobre. Od chwili objęcia w maju ub.r. stanowiska pełnomocnika, przy każdej nadarzającej się okazji apelowałem o przetargowe fair play. Przy czym apelowałem do obu stron. Na szczęście od 1 stycznia br. obowiązuje ustawa o zamówieniach publicznych, która zagwarantuje możliwie jak najdalej idącą jawność całego procesu przetargowego. Wierzę, że w ramach Urzędu Zamówień Publicznych zapewnione zostaną procedury, gwarantujące przestrzeganie tej zasady.

– ***Ustawa wprawdzie jest, ale nie ma jeszcze do niej przepisów wykonawczych, jest więc martwa...***

– Myślę, że w momencie, gdy ukaże się ten wywiad, będą one już gotowe.

– ***Dziękuję Panu za rozmowę.***

Laureaci Produktu Roku '94

Po raz piąty „PCkurier" przyznał honorowy tytuł Produktu Roku polskim produktom informatycznym, które były opisywane na łamach dwutygodnika i testowane w jego Laboratorium. Do oceny zgłoszono 106 produktów. Największą grupę stanowiło oprogramowanie użytkowe – 46%, oprogramowanie edukacyjne – 32%, sprzęt – 8%, systemy informacyjne – 8%, oprogramowanie narzędziowe – 6%. Do finału zakwalifikowało się 9 produktów. Tytuł Produktu Roku otrzymały:

- **w kategorii sprzętu** – Syntetyzator mowy „Kubuś", czyli maszyna „czytająca" tekst – poznańskiej firmy Harpo;
- **w kategorii systemów informacyjnych** – System TL obsługi słowników – spółki TechLand z Knurowa i Wydawnictw Naukowo-Technicznych z Warszawy;
- **w kategorii oprogramowania użytkowego** – Program CMYK Color Separation, służący do profesjonalnego przygotowania separacji barwnych z plików graficznych TIFF – Zakładu Usług Informatycznych HSH Group z Krakowa;
- **w kategorii oprogramowania użytkowego** – Pakiet HyperDoc służący do graficznego zarządzania różnego rodzaju dokumentami. Jest to aplikacja łącząca możliwości MS Access i własnych rozwiązań firmy InterDesign Tessell System z Warszawy.

Wyróżnienia honorowe otrzymały: Zestaw światłowodowy firmy Lanex z Lublina, Komputerowy Rozkład Jazdy PKP gdańskiej spółki Infoindex, siedem programów edukacyjnych autorstwa wrocławskiej spółki Vulcan i Wydawnictw Szkolnych i Pedagogicznych z Warszawy, pakiet narzędziowy Mako Polish Tools P52 Łódzkiego Laboratorium Graficznych Technik Komputerowych MAKOlab oraz program Korrida (edytor tekstu wraz z korektą) koszalińskiej spółki Elen. **(kar)**

Informujemy wszystkie osoby i firmy, które jeszcze nie zaprenumerowały INFORMATYKI na rok bieżący, że można tego dokonać wypełniając załączony blankiet i wpłacając kwotę 54,0 zł (540 000 starych złotych). Prenumeratorom gwarantujemy otrzymanie numerów zaległych z 1995 r.

Przypominamy, że czasopismo można zaprenumerować w dowolnej chwili na dowolny okres, na wszystkich pocztach w kraju.

Każdy numer czasopisma można kupić w Redakcji. Prowadzimy sprzedaż odręczną i wysyłkową. Wystarczy do nas zadzwonić (tel. 0-22 39-14-34) lub napisać (Pl. Inwalidów 10, p. 104, 01-552 Warszawa).

Dla spóźnionych rezerwujemy do sprzedaży egzemplarze począwszy od numeru styczniowego br.

Microsoft

Nowe elementy w Windows NT Server

„Windows NT Server jest platformą sieciową dla nowej generacji oprogramowania"

Cecha	Opis
Zwiększona szybkość/wydajność	System wymaga 4-8 MB pamięci mniej. Szybkość serwera plików zwiększona ponad 30%
Obsługa IPX/SPX	Kompatybilność z sieciami Netware i protokołem IPX II
Netware Compatible Gateway	Pozwala klinetom w sieci Windows NT na korzystanie z zasobów serwera Netware, bez konieczności posiadania oprogramowania klienta Netware
Kompatybilność z TCP/IP	Zestaw funkcji TCP/IP został przepisany i uzupełniony. Sprawniejsza obsługa protokołu.
DHCP	Dynamiczne przypisywanie adresów Ipz centralnej kartoteki
Windows Internet Name Service	Przypisywanie nazw stacji do adresów IP, odwołanie do konkretnego adresu przez łatwe do zapamiętania nazwy.
Zwiększona liczba sesji remote	Liczba jednoczesnych sesji wynosi teraz 256. Można podłączać się też zdalnie do serwerów Netware i Unix via gateway
Zgodność z PPP i SLIP przy zdalnym dostępie	Protokoły PPP (Point-to-Point Protocol) i SLIP (Serial Line Internet Protocol) pozwalają na dostęp do sieci TCP/IP przez łącze asynchroniczne (modem). Pozwala na połączenie ze środowiskiem Unix i Internet. Możliwość zdlanego zarządzania serwerami Netware
Blokowanie konta	Pozwala na ustalenie maksymalnej liczby nieudanych prób logowania do konta użytkownika, po jej wyczerpaniu konto jest blokowane.
Narzędzia administratora dla środowiska Windws 16-bit	Pozwalają administratorowi na zarządzanie serwerem Windows NT z dowolnego stanowiska w sieci posiadającego Windows 3.X i WfW 3.11
Automatyczne bootowanie w przypadku awarii	W razie wystąpienia krytycznego błędu stan systemu jest zapamiętywany i następuje ponowny restart komputera
Zdalne bootowanie stacji (RPL)	Pozwala stacjom bezdyskowym z systemami MS-DOS i Windows 3.X na ładowanie systemu z serwera
Długie nazwy plików w partycji FAT	Użytkownicy mogą używać długich nazw plików, do 255 znaków
Nowe sterowniki do plotera	zapewniają obsługę różnych typów ploterów, w tym HP
Drukowanie via TCP/IP	Pozwala stacjom roboczym pracującym w Windows na drukowanie w sieci Unix, albo przez drukarki sieciowe TCP/IP
Oprogramowanie klienta w pakiecie	Oprogramowanie klienta dla stacji: MS-DOS, WfW 3.X i RAS jest dostarczane w pakiecie Windows NT Server
Nowe właściwości środowiska graficznego	Podobnie jak Windows NT Workstation, serwer posiada wiele nowych ulepszeń: oddzielne procesy dla palikacji 16-bitowych (VDM), OpenGL™, OLE 2.0 itp.

0/1/95

CASE firmy Oracle do analizy organizacji oraz definiowania strategii informatyzacji

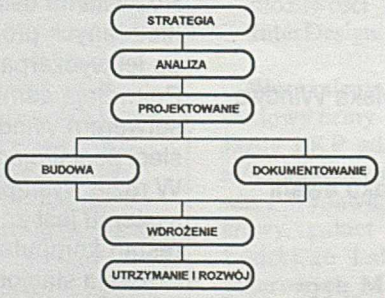
Ewa Zabawska
Elżbieta Płonka-Szydłak
Grażyna Hołodnik-Janczura
Instytut Organizacji i Zarządzania
Politechnika Wrocławska

Pakiet CASE firmy Oracle zawiera zestaw narzędzi wspomagających tworzenie, utrzymywanie i rozwój systemów informatycznych budowanych na potrzeby dużych organizacji. Zgodnie z klasyfikacją zamieszczoną w [6], obejmuje on zarówno narzędzia wysokiego (ang. *upper-CASE*), średniego (ang. *middle-CASE*), jak i niskiego (ang. *lower-CASE*) poziomu, korzystające ze wspólnej bazy danych, tj. słownika *CASE*Dictionary*. W praktyce oznacza to możliwość zastosowania tych narzędzi nie tylko do projektowania i budowy systemu informatycznego, ale również do modelowania i analizy organizacji, w której system ten będzie funkcjonował. Podejście takie ułatwia umiejscowienie systemu informatycznego zarówno w istniejącym, jak i przyszłym systemie informacyjnym oraz sprzyja ścisłemu dostosowaniu tworzonego systemu do celów i potrzeb danej organizacji.

W konsekwencji zastosowania pakietu narzędzi CASE w realizacji przedsięwzięć informatycznych można spodziewać się uzyskania takich korzyści, jak:

- pełne zaangażowanie użytkowników w proces tworzenia systemu, zapewniające wysoki poziom dostosowania systemu użytkowego do potrzeb organizacji,
- znaczne zautomatyzowanie prac związanych z kodowaniem programów oraz przygotowywaniem dokumentacji systemu, pozwalające na zmianę rozkładu kosztów przedsięwzięcia (przesunięcie nakładów z prac manualnych na prace koncepcyjne związane z modelowaniem organizacji i projektowaniem systemu),
- łatwość adaptacji systemu do zmian zachodzących w organizacji i jej otoczeniu oraz zmieniających się wymagań użytkowników.

Pełnemu wykorzystaniu możliwości oferowanych przez pakiet CASE firmy Oracle sprzyja dostosowanie się realizatorów przedsięwzięcia do wymogów metodyki CASE*Method [3, 8]. Jednym z podstawowych założeń tej metodyki jest etapowe podejście do tworzenia systemu informatycznego organizacji (rys. 1).



Rys. 1. Etapy cyklu życia przedsięwzięcia informatycznego

Wynikiem każdego z wyróżnionych etapów jest zestaw produktów (opracowanych np. w postaci planów, diagramów, projektów lub programów) obejmujący zarówno standardowe produkty narzucone przez metodykę, jak i produkty specyficzne dla danego przedsięwzięcia. Narzędzia CASE oferowane przez firmę Oracle albo całkowicie automatyzują proces tworzenia poszczególnych produktów, albo wspomagają w tym procesie realizatorów przedsięwzięcia. W ramach funkcji wspomagających narzędzia CASE:

- dostarczają przyjaznego środowiska pracy podczas tworzenia produktów wymaganych na poszczególnych etapach przedsięwzięcia informatycznego,
- umożliwiają zapamiętywanie wszystkich produktów opracowywanych w cyklu życia przedsięwzięcia,
- realizują kontrolę kompletności i zgodności informacji wchodzących w skład produktów końcowych poszczególnych etapów procesu informatyzacji.

Korzystanie z tego typu narzędzi pozwala ponadto na zdyscyplinowanie twórców systemu informatycznego przez narzucenie im systematycznego stylu pracy oraz wysokich wymagań co do jakości jej rezultatów.

Narzędzia pakietu

Zgodnie z metodyką, na początkowych etapach przedsięwzięcia informatycznego są stosowane narzędzia wspomagające zarówno proces modelowania organizacji, jak i formułowanie strategii jej informatyzacji. Do narzędzi tych należą dwa spośród dostępnych w pakiecie CASE firmy Oracle modułów: CASE*Dictionary [9, 10] oraz CASE*Designer [4]. Moduły te wykorzystują wspólną bazę danych – słownik CASE, zwany również repozytorium (ang. *repository*). O ile podstawowe zastosowanie CASE*Designera polega głównie na wspieraniu procesu tworzenia standardowych produktów, które mają interpretację graficzną, to CASE*Dictionary jest wykorzystywany w całym cyklu życia systemu informatycznego organizacji.

CASE*Dictionary jest dostępną dla wielu użytkowników relacyjną bazą danych, zawierającą gromadzone w trakcie realizacji przedsięwzięcia informacje o organizacji i budowanym dla niej systemie informatycznym. W bazie tej znajduje się kompletna specyfikacja wymagań, które system ten powinien realizować, opisy i projekty wchodzących w jego skład sys-

temów użytkowych oraz inne dane wykorzystywane w całym cyklu obsługi przedsięwzięcia. Zintegrowany z nią zbiór programów narzędziowych (ang. *utilities*) wspomaga projektowanie danych i programów, definiowanie parametrów przyszłego systemu oraz interakcyjną współpracę z systemem zarządzania bazą danych i programami generowania aplikacji.

Komunikacja z CASE*Dictionary odbywa się za pośrednictwem sterowanych przez menu formularzy ekranowych, dostępnych zarówno na komputerach osobistych i minikomputerach, jak i dużych komputerach. Dostęp do bazy danych i oprogramowania słownika CASE*Dictionary jest ściśle kontrolowany. Kontrola dostępu odbywa się na poziomach:

- systemu zarządzania bazą danych Oracle,
- słownika CASE*Dictionary,
- systemu użytkowego oraz jego elementów.

Zawartość słownika CASE*Dictionary może być automatycznie weryfikowana z punktu widzenia kompletności i zgodności informacji. Jakość informacji wprowadzanych do słownika rzutuje na cały proces tworzenia systemu informatycznego organizacji, ponieważ pełni on rolę bazy danych dla wszystkich pozostałych narzędzi pakietu CASE.

CASE*Designer jest graficznym interfejsem do słownika CASE*Dictionary, przystosowanym do pracy w trybie wielozadaniowym. Umożliwia on aktualizację CASE*Dictionary za pośrednictwem okien i różnego typu diagramów oraz prezentację diagramów na ekranie lub urządzeniach zewnętrznych, takich jak plotter lub drukarka laserowa. Dopuszczalne w ramach CASE*Designera typy diagramów obejmują: Diagramy Obiekt-Związek, Diagramy Hierarchii Funkcji, Diagramy Przepływu Danych oraz tablice krzyżowe, ilustrujące związki między informacjami wykorzystywanymi do modelowania organizacji oraz do projektowania systemu informatycznego. CASE*Designer zapewnia wszechstronne środowisko pracy na stacjach roboczych, takich jak SUN, HP, VAX oraz na komputerach typu PC o odpowiednio wysokich parametrach, które mogą być łączone w sieć z rozproszoną bazą danych CASE*Dictionary.

W skład CASE*Designera wchodzi zestaw edytorów diagramów, określanych dalej mianem diagramerów (ang. *diagrammers*), których celem jest wspomaganie budowy i (lub) prezentacji wymienionych wyżej typów diagramów.

Ogólne zasady tworzenia produktów

W metodyce CASE firmy Oracle podstawowym produktem **etapu strategii** jest model organizacji, której funkcjonowanie ma wspomagać tworzony system informatyczny. Konstruowany model ujmuje różne aspekty działania organizacji i składa się z różnego typu diagramów oraz informacji wyrażonych w formie opisowej (rys. 2).

Jest on budowany przez analityków systemu i odzwierciedla ich wiedzę o organizacji uzyskaną na podstawie przeprowadzonych wywiadów, wyników ankietowania oraz analizy obowiązujących w organizacji dokumentów. Model ten może być traktowany jako prototyp systemu informacyjnego organizacji uwzględniający zarówno jej aktualne, jak i przyszłe potrzeby. Prototyp ten prezentowany w trakcie sesji weryfikacyjnych, w których uczestniczą zarówno analitycy, jak i przedstawiciele organizacji, jest podstawą do przeprowadzenia analizy organizacji oraz sformułowania strategii jej informatyzacji.

Ponieważ przy opracowywaniu modelu korzysta się w szerokim zakresie z czytelnych i z natury łatwo zrozumiałych notacji graficznych, stanowi on wygodne narzędzie komunikacji pomiędzy realizatorami systemu i współpracującymi z nimi członkami organizacji. Zidentyfikowane podczas sesji weryfikacyjnych wady modelu, wynikające z braku pełnego zrozumienia przez analityków systemu aktualnego stanu oraz potrzeb organizacji, są sukcesywnie eliminowane przez modyfikacje wyjściowego prototypu. Zgromadzona w trakcie tych sesji wiedza jest podstawą do uszczegółowiania modelu na etapach strategii i analizy.

Zgodnie z metodyką CASE*Method, budowa modelu rozpoczyna się od rozpoznania strategii organizacji. W słowniku CASE*Dictionary strategia ta jest opisywana w kategoriach celów, które organizacja zamierza osiągnąć (ang. *aims* i *objectives*) oraz priorytetów przypisywanych przez nią poszczególnym celom. Ponieważ zakłada się, że identyfikacji celów organizacji powinno towarzyszyć wskazanie czynników sprzyjających ich realizacji (ang. *success factors*), w tym warunkujących tę realizację (ang. *critical success factors*, w skrócie CSF), informacje te są również wprowadzane do słownika. Dodatkowo w słowniku CASE*Dictionary opisuje się problemy zakłócające osiąganie celów organizacji (ang. *problems*) oraz tzw. kluczowe wskaźniki wykonania celów (ang. *key performance indicators*, w skrócie KPI), wykorzystywane do sukcesywnej oceny stopnia ich realizacji w trakcie całego przedsięwzięcia.

Wiedza o celach jest kluczowym aspektem modelowania całej organizacji. Stanowi ona punkt wyjścia do modelowania podstawowych struktur organizacji – funkcjonalnej i informacyjnej. Modelami tych struktur są odpowiednie diagramy, które mogą być opisywane w CASE*Dictionary za pomocą zestawu formularzy ekranowych, lub opracowywane w trybie graficznym z poziomu CASE*Designera. Diagram struktury funkcjonalnej przedstawia hierarchię funkcji, których wykonywanie umożliwia osiąganie założonych celów organizacji. Uwzględnia on zarówno funkcje realizowane aktualnie, jak również te, które są przewidziane do wypełniania w przyszłości. Diagram struktury informacyjnej odzwierciedla potrzeby informacyjne organizacji związane z realizacją zidentyfikowanych wcześniej funkcji.

Wprowadzanie informacji za pomocą CASE*Designera powoduje automatyczną aktualizację słownika CASE*Dictionary, z drugiej zaś strony te elementy modelu, które są wprowadzane do CASE*Dictionary w formie tekstowej, a mają interpretację graficzną, mogą być za pomocą CASE*Designera wizualizowane w postaci diagramów. Diagramy Hierarchii Funkcji w systemie nie są przechowywane w postaci graficznej, stąd proces ich wizualizacji jest każdorazowo realizowany przez interpretację ich definicji pamiętanych w słowniku CASE*Dictionary. Pozostałe typy diagramów są pamiętane zarówno w postaci znakowej, jak i graficznej.

Oprócz diagramów, odzwierciedlających struktury informacyjną i funkcjonalną organizacji, w słowniku CASE*Dictionary definiuje się również charakterystykę jej struktury organizacyjnej oraz struktury przestrzennej. Charakterystyka ta obejmuje opisy poszczególnych jednostek organizacyjnych oraz miejsc ich lokalizacji i jest wprowadzana do CASE*Dictionary za pomocą odpowiednich formularzy ekranowych.

Między wyróżnionymi dotąd elementami modelu organizacji istnieją zazwyczaj liczne logiczne powiązania. Mogą być one definiowane przy wykorzystaniu zarówno CASE*Designera jak i CASE*Dictionary. Z poziomu CASE*Designera związki te są określ-

lane za pośrednictwem dwuwymiarowych tablic (ang. *matrixes*) tworzonych za pomocą diagramera tablicowego, natomiast z poziomu CASE*Dictionary – za pośrednictwem dostępnych w pakiecie formularzy ekranowych.

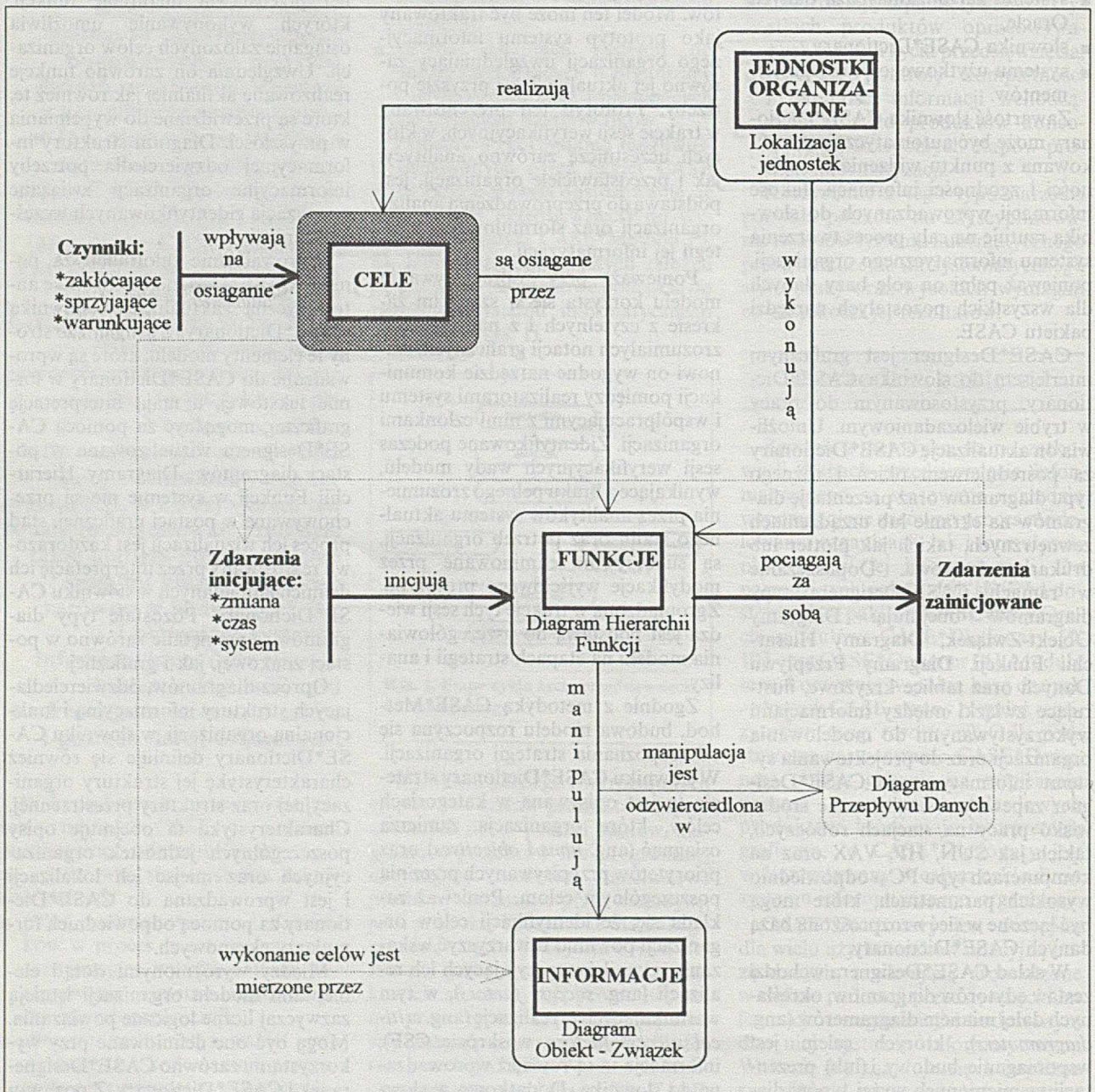
Dla uzyskania całościowego obrazu zasad przepływu informacji wewnątrz organizacji oraz jej związków z otoczeniem, zaleca się dodatkowo opracowanie modelu zależności między stukturami funkcjonalną i informacyjną. Diagram odzwierciedlający powiązanie tych struktur powinien na etapie strategii uwzględniać wyłącznie te funkcje, które w strukturze funkcjonalnej występują na wysokich poziomach hierarchii. Podobnie, jak w przypadku wymienionych wyżej typów diagramów, może być on definiowany zarówno z poziomu CASE*Dictionary, jak i CASE*Designera.

Zbudowany na etapie strategii model organizacji jest podstawą do wspólnego wypracowania przez analityków systemu oraz przedstawicieli organizacji strategii jej informatyzacji. Jest to faza decydująca o powodzeniu całego przedsięwzięcia i powinna być poprzedzona analizą tak istotnych czynników, jak (rys. 3):

- oferowane na rynku sprzęt i oprogramowanie,
- środowisko sprzętowo-programowe organizacji,
- dostępne technologie informatyczne oraz aktualne tendencje w zakresie ich stosowania.

Decyzje na tym etapie winny również uwzględniać informacje o rozwiązaniach podobnych problemów, zastosowanych w innych organizacjach.

Na podstawie wiedzy o organizacji, odzwierciedlonej w modelu oraz wyników wyżej wymienionych analiz zespół analityków i projektantów przygotowuje propozycje różnych wariantów strategii informatyzacji organizacji. Dla każdego wariantu szacuje się koszty jego realizacji oraz określa wewnętrzne i zewnętrzne uwarunkowania jego wdrożenia. W trakcie sesji weryfikacyjnych opracowane warianty są dyskutowane z przedstawicielami kierownictwa organizacji. Wybór konkretnego wariantu jest wynikiem kompromisu między potrzebami i mo-



Rys. 2. Odzwierciedlenie modelu organizacji w słowniku CASE*Dictionary

żliwościami finansowymi organizacji oraz ogólną strategią jej działania.

W słowniku CASE*Dictionary strategia informatyzacji organizacji jest odzwierciedlana w kategoriach hierarchii systemów użytkowych (ang. *application systems*) wchodzących w skład przyszłego systemu informatycznego organizacji. Każdy z wyróżnionych w hierarchii systemów opisuje się podając jego cel oraz zadania uznane za priorytetowe z punktu widzenia jego realizacji. Definiuje się również ograniczenia wewnętrzne, zewnętrzne i techniczne, które powinny być uwzględnione w procesie budowy danego systemu. Miejsce systemu użytkowego w hierarchii wskazuje się przez podanie nazwy jego systemu nadrzędnego. W dalszej kolejności poszczególnym systemom użytkowym są przyporządkowywane te elementy modelu organizacji, które będą objęte zakresem ich działania.

Etap analizy jest etapem pogłębionego badania organizacji i uszczegółowiania modeli opracowanych na etapie strategii. Uszczegółowianie to polega bądź na dekompozycji elementów składowych poszczególnych diagramów, bądź na poszerzaniu zakresu ich specyfikacji o jakościowo nowe informacje. Na obu wymienionych etapach do budowy modelu mogą być wykorzystywane te same narzędzia, przy czym tworzone za ich pomocą diagramy określa się mianem ogólnych (ang. *outline*) na etapie strategii oraz szczegółowych (ang. *detailed*) na etapie analizy. Jak uprzednio, wykonywane za pomocą CASE*Designera operacje na diagramach aktualizują CASE*Dictionary i odwrotnie – diagramy, których elementy są definiowane za pomocą formularzy ekranowych CASE*Dictionary, mogą być wizualizowane graficznie podczas pracy z CASE*Designerem.

Zasady definiowania i reprezentacji produktów

Formularze ekranowe służą do wprowadzania danych w postaci opisowej z poziomu CASE*Dictionary. W zależności od potrzeb formularze te mogą być również dostępne przez menu słownika w trakcie pracy z CASE*Designerem. Standardowo formularz zawiera następujące elementy:

- tytuł formularza,
- numer wyświetlanej strony i liczbę stron składających się na cały formularz,
- nazwę i numer wersji systemu użytkowego,
- datę i nazwę użytkownika,
- znacznik trybu pracy,
- blok danych, zawierający pola do wprowadzania-wyświetlania danych specyficznych dla danego formularza,
- linię komunikatów i linię statusu.

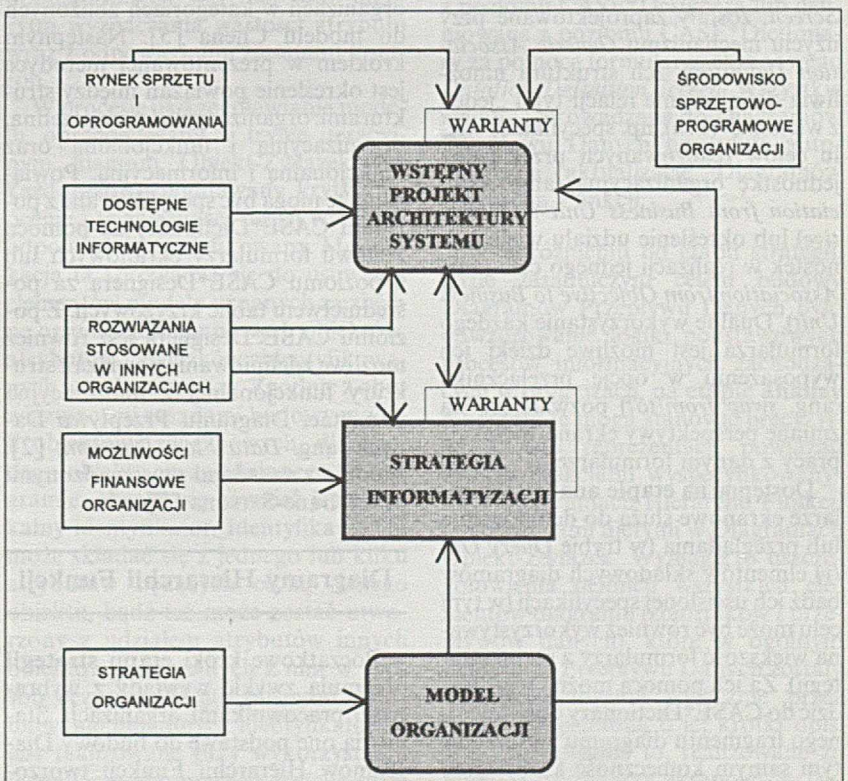
Wśród dostępnych w pakiecie CASE firmy Oraclę formularzy ekranowych można wyróżnić dwie grupy. Do grupy pierwszej należą te formularze, których merytoryczna zawartość jest określona w sposób ścisły i nie może być zmieniana przez użytkownika pakietu. Grupę drugą stanowią formularze utworzone przy wykorzystaniu uniwersalnego mechanizmu *User Extensibility* do definiowania: nowych typów informacji (*Generic Element Type Definition Screen*) oraz powiązań pomiędzy informacjami dostępnymi z poziomu CASE*Dictionary (*Generic Association Definition Screen*). Treść formularzy tej grupy może być przedefiniowana przez realizatorów przedsięwzięcia w celu ich dostosowania do potrzeb wynikających ze specyfiki danej organizacji. Ponadto, zaproponowane przez twórców pakietu mechanizmy definicyjne pozwalają na wprowadzanie nowych typów informacji i powiązań, dając możliwość definiowania formularzy ekranowych niezbędnych do opracowywania produktów specyficznych dla danego przedsięwzięcia.

Na **etapie strategii** za pomocą formularzy ekranowych dostępnych w CASE*Dictionary mogą być definiowane wszystkie typy informacji dotyczące modelu organizacji oraz jej systemu informatycznego. Część z tych formularzy jest związana z informacjami mającymi interpretację graficzną i zostanie omówiona w dalszej części artykułu poświęconej diagramom.

Pozostałe formularze umożliwiają zdefiniowanie (w nawiasach podano nazwy wykorzystywanych w tym celu formularzy ekranowych):

- celów organizacji (*Objective Definition Screen*),
- jednostek organizacyjnych (*Business Unit Definition Screen*),
- miejsc lokalizacji poszczególnych jednostek (*Location Definition Screen*),
- czynników sprzyjających i warunkujących osiąganie celów (*Critical Success Factor Definition Screen*),
- problemów zakłócających realizację celów organizacji (*Problem Definition Screen*),
- kluczowych wskaźników wykonania celów (*Key Performance Indicator Definition Screen*),
- systemów użytkowych (*Application System Definition Screen*).

Powiązania między różnymi typami informacji zapamiętanymi w trakcie realizacji przedsięwzięcia mogą być definiowane w dwojaki sposób: z po-



Rys. 3. Czynniki wpływające na formułowanie strategii informatyzacji organizacji

ziomu CASE*Dictionary lub z poziomu CASE*Designera z wykorzystaniem diagramera tablicowego. Na etapie strategii powiązania te dotyczą relacji między:

- celami organizacji i:
  - funkcjami (*Objective of Business Function Definition Screen*),
  - jednostkami organizacyjnymi (*Business Unit to Objective Definition Screen*),
  - czynnikami sprzyjającymi realizacji celów i warunkującymi ich osiąganie (*Objective to CSF Definition Screen*),
  - kluczowymi wskaźnikami wykonania celów (*Objective to KPI Definition Screen*);
- jednostkami organizacyjnymi i:
  - miejscami ich lokalizacji (*Planning Item Definition Screen*),
  - zidentyfikowanymi zakłóceniami w funkcjonowaniu organizacji (*Business Unit to Problem Definition Screen*),
  - funkcjami oraz informacjami wyróżnionymi w modelu organizacji (*Business Unit Definition Screen – Function and Entity Usages*),
- funkcjami organizacji i kluczowymi wskaźnikami wykonania celów (*Key Performance Control Definition Screen*).

Wszystkie formularze służące do definiowania wymienionych typów powiązań, z wyjątkiem formularza ekranowego *Business Unit Definition Screen*, zostały zaprojektowane przy użyciu mechanizmu *Generic Association Definition*. Ich struktura umożliwia definiowanie relacji typu „jeden z wieloma" (1 : *n*), np. specyfikację wielu celów realizowanych przez jedną jednostkę organizacyjną (ang. *Association from Business Unit to Objective*) lub określenie udziału wielu jednostek w realizacji jednego celu (ang. *Association from Objective to Business Unit*). Dualne wykorzystanie każdego formularza jest możliwe dzięki ich wyposażeniu w opcję przełącznika (ang. *swap from/to*?) pozwalającą na zmianę perspektywy ekranu w trakcie pracy z danym formularzem.

Dostępne na **etapie analizy** formularze ekranowe służą do definiowania lub przeglądania (w trybie *Query Only*) elmentów składowych diagramów bądź ich uściślonej specyfikacji (w tym celu może być również wykorzystywana większość formularzy z etapu strategii). Za ich pomocą można wprowadzić do CASE*Dictionary opis dowolnego fragmentu diagramu (eliminując tym samym konieczność korzystania z CASE*Designera), lub też szczegółowo scharakteryzować elementy uwzględnione w diagramach oraz istniejące między nimi relacje.

Diagramy. Wszystkie informacje o organizacji zawarte w diagramach wprowadzanych z poziomu CASE*Designera są automatycznie zapamiętywane w słowniku CASE*Dictionary. Pomimo że poszczególne typy diagramów modelują organizację z różnych punktów widzenia, istnieją między nimi ścisłe powiązania. Wymusza to konieczność zachowania pełnej zgodności między tworzonymi diagramami. Zgodność ta jest kontrolowana w trakcie ich budowy, zaś kontrola kompletności całego modelu jest wykonywana za pomocą programów narzędziowych dostępnych przez CASE*Dictionary i CASE*Designer. Analiza raportów wygenerowanych przez te programy stanowi podstawę do ich ewentualnej korekty w przypadku stwierdzenia niezgodności lub niekompletności modelu.

O ile narzędzia CASE firmy Oracle nie wymuszają kolejności, w jakiej powinny być opracowywne poszczególne diagramy, to w metodyce CASE*Method kolejność ta jest ściśle określona. Zgodnie z metodyką jako pierwsza jest modelowana struktura funkcjonalna organizacji w postaci Diagramu Hierarchii Funkcji (ang. *Function Hierarchy Diagram*) [2]. W dalszej kolejności jest budowany Diagram Obiekt-Związek (ang. *Entity Relationship Diagram*) [1], który odzwierciedla strukturę informacyjną organizacji w kategoriach zbliżonych do modelu Chena [5]. Następnym krokiem w prezentowanej metodyce jest określenie powiązań między strukturami: organizacyjną i przestrzenną, organizacyjną i funkcjonalną oraz funkcjonalną i informacyjną. Powiązania te mogą być specyfikowane z poziomu CASE*Dictionary za pomocą zestawu formularzy ekranowych lub z poziomu CASE*Designera za pośrednictwem tablic krzyżowych. Z poziomu CASE*Designera jest również możliwe zdefiniowanie powiązań struktury funkcjonalnej z informacyjną w postaci Diagramu Przepływu Danych (ang. *Data Flow Diagram*) [2], zgodnie z zasadami wprowadzonymi przez Gane-Sarsona [7].

Diagramy Hierarchii Funkcji

Początkowe kroki **etapu strategii** obejmują zwykle wywiady z wybranymi pracownikami organizacji. Stanowią one podstawę do budowy Diagramów Hierarchii Funkcji tworzonych w trybie graficznym z poziomu CASE*Designera lub opisywanych w słowniku CASE*Dictionary za pośrednictwem formularza ekranowego *Function Hierarchy Screen*. Diagramy te modelują funkcje organizacji w postaci ściśle hierarchicznej struktury. Funkcje uwzględniane w diagramach opisują rzeczywisty lub pożądany zakres działalności organizacji, niezależnie od sposobów jego realizacji. Na etapie strategii funkcje te są z reguły charakteryzowane ogólnie za pomocą nazwy stanowiącej jednocześnie ich krótki opis. Możliwa jest również ich ściślejsza charakterystyka za pośrednictwem formularza ekranowego *Function Definition Screen* wykorzystywanego głównie na etapie analizy.

Diagramy Hierarchii Funkcji mogą być prezentowane w układach: poziomym, pionowym i mieszanym. Układ pionowy jest zwykle preferowany przez użytkowników przy wprowadzaniu danych, natomiast pozostałe układy są lepiej dostosowane do drukowania i wyświetlania informacji.

Na **etapie analizy** ogólne Diagramy Hierarchii Funkcji opracowane na etapie strategii są poddawane procesowi uszczegóławiania. Wynikiem tego procesu jest rozbudowa diagramów o niższe poziomy hierarchii lub reorganizacja ich struktury wynikająca z pogłębionej analizy działania organizacji. Wprowadzone wcześniej opisy funkcji są uzupełniane o nowe informacje dotyczące m.in. częstotliwości wykonywania funkcji w zadanym przedziale czasu, przyczynowo-skutkowych zależności między funkcjami (ang. *function triggering*) oraz sposobu manipulowania przez funkcję obiektami i/lub atrybutami wyróżnionymi w diagramie Obiekt-Związek (ang. *entity/attribute usage*). Informacje te są specyfikowane za pośrednictwem trójstronicowego formularza ekranowego *Function Definition Screen*, umożliwiającego również opis algorytmu funkcji w dowolnej postaci przyjętej przez użytkownika.

Uzupełnieniem opisu funkcji na etapie analizy jest specyfikacja zdarzeń stanowiących bodźce dla ich wykonywania w organizacji. Zdarzenia te zaliczane do jednej z trzech kategorii:

- Zmiana (ang. *Change*) – jeśli bodźcem powodującym wykonanie funkcji jest utworzenie lub skasowanie obiektów uwzględnionych w diagramie Obiekt-Związek, aktualizacja wartości ich atrybutów lub rozpoczęcie bądź zakończenie trwania relacji między obiektami,
- Czas (ang. *Time*) – kiedy wykonanie funkcji jest uzależnione od upływu czasu i przebiega w ściśle określo-

nym cyklu lub w zadanych momentach czasowych, np. w każdy wtorek o godz. 12.00 czy też pod koniec okresu rozliczeniowego,
- System (ang. *System*) – gdy bodźcem do wykonania danej funkcji jest zakończenie realizacji innej lub innych funkcji organizacji,

są definiowane za pomocą formularza ekranowego *Event Definition Screen*. Formularz ten jest ponadto wykorzystywany do specyfikacji zależności między funkcjami przez wprowadzanie informacji określających, które funkcje inicjują dane zdarzenie oraz są przez to zdarzenie inicjowane.

Diagramy Obiekt-Związek

Diagramy Obiekt-Związek służą do definiowania potrzeb informacyjnych organizacji w kategoriach modelu obiektów. Są w nich odwzorowane typy obiektów (ang. *entities*) należących do organizacji i jej otoczenia, istotne związki (ang. *relationship*) między nimi oraz atrybuty (ang. *attributes*) obiektów niezbędne do ich szczegółowego zdefiniowania. Uzupełnieniem diagramu jest specyfikacja dziedzin (ang. *domains*) poszczególnych atrybutów. Różnym atrybutom może być przyporządkowana ta sama dziedzina, określona np. przez wyliczenie wszystkich lub określenie przedziału dopuszczalnych wartości artybutu.

Na etapie strategii jest budowany ogólny Diagram Obiekt-Związek, uwzględniający zidentyfikowane na tym poziomie typy obiektów i relacje między nimi. Diagram ten jest z założenia niekompletnym modelem organizacji, zawierającym liczne uproszczenia (np. same nazwy obiektów bez wyszczególnienia ich atrybutów, bądź nazwy atrybutów bez podania ich dziedziny).

Diagram Obiekt-Związek może być budowany za pomocą CASE*Designera i CASE*Dictionary. Tworzenie diagramu z poziomu CASE*Dictionary umożliwiają formularze ekranowe: *Entity/Attribute Definition Screen, Domain Definition Screen* i *Relationship Definition Screen*. Pozwalają one na zdefiniowanie wszystkich elementów diagramu, określenie dziedzin poszczególnych atrybutów, reguł ich walidacji, jak również wprowadzanie informacji dokumentacyjnych. W przypadku korzystania z edytora diagramów szczegółowa specyfikacja modelu jest realizowana za pomocą formularzy ekranowych CASE*Dictionary.

Dla danego systemu użytkowego można zbudować kilka Diagramów Obiekt-Związek modelujących wybrane podzbiory lub całość informacji o systemie. Diagram będący modelem całej organizacji może być dzielony na podzbiory odpowiadające poszczególnym obszarom jej działalności. Wszystkie diagramy są przechowywane w CASE*Dictionary i mogą być w dowolnym czasie prezentowane w różnych układach w zależności od potrzeb (np. w trakcie sesji weryfikacyjnej lub jako załącznik do opracowywanych raportów). Ważne jest jednak, aby pod koniec etapu strategii dysponować jednym kompletnym Diagramem Obiekt-Związek wykorzystywanym jako diagram kontrolny na kolejnych etapach realizacji przedsięwzięcia.

W miarę uściślania modeli utworzonych na etapie strategii, w **fazie analizy** jest opracowywany zbiór szczegółowych Diagramów Obiekt-Związek odnoszących się do poszczególnych obszarów funkcjonalnych, jak również pojedynczych funkcji. Z uwagi na szczegółowy charakter diagramów, wszystkie atrybuty każdego zidentyfikowanego typu obiektu powinny zostać w tej fazie modelowania dokładnie opisane. Jest to realizowane za pomocą formularza ekranowego *Attribute Definition Screen*, służącego do wprowadzania takich informacji, jak np. charakter atrybutu (obowiązkowy-opcjonalny), jego format, zbiór dopuszczalnych wartości oraz algorytm wyznaczania wartości atrybutu wraz z odpowiednimi zasadami kontroli.

W procesie uszczegóławiania modelu, opracowywany w trybie iteracyjnym diagram Obiekt-Związek jest każdorazowo poddawany krytycznej ocenie i w zależności od jej wyników odpowiednio modyfikowany. Modyfikacja ta sprowadza się do usuwania elementów modelu uznanych za zbędne oraz dołączania nowych obiektów, atrybutów i związków zidentyfikowanych w trakcie analizy. Zgodnie z obowiązującymi zasadami budowy modeli obiektowo-związkowych, dla każdego obiektu uwzględnionego w diagramie, określa się również jego unikalny identyfikator. Identyfikator ten może składać się z jednego lub kilku atrybutów będących cechą danego obiektu, bądź też może zostać utworzony z udziałem atrybutów innych obiektów powiązanych z nim w sposób bezpośredni lub pośredni. Definiowanie unikalnych identyfikatorów jest realizowane przy wykorzystaniu formularza ekranowego *Unique Identifier Definition Screen*.

Diagramy Przepływu Danych

Diagramy Przepływu Danych odzwierciedlają przepływ informacji (ang. *data flows*) wewnątrz organizacji oraz między organizacją i jej otoczeniem. Ujmują one również dane przechowywane w organizacji na dowolnych nośnikach przyporządkowując im tzw. zbiorniki danych (ang. *data stores*). Diagramy te są tworzone na podstawie funkcji zidentyfikowanych wcześniej w Diagramie Hierarchii Funkcji. Funkcje z wyższych poziomów hierarchii są poddawane szczegółowej analizie, podczas której definiuje się ich dane wejściowe i wyjściowe oraz określa skąd pochodzą i dokąd są przekazywane te dane. Zakłada się, że źródłem danych wejściowych i przeznaczeniem danych wyjściowych funkcji może być obiekt zewnętrzny w stosunku do organizacji (ang. *external entity*) lub zbiornik danych umiejscowiony w jej wnętrzu. Przepływ danych między funkcją i zbiornikiem lub funkcją i obiektem zewnętrznym jest określany mianem strumienia danych. Diagram Przepływu Danych jest siecią, której węzłami są obiekty zewnętrzne, funkcje i zbiorniki danych, a łukami – strumienie danych.

Diagramy Przepływu Danych, podobnie jak omówione wyżej typy diagramów, mogą być konstruowane z poziomu CASE*Designera lub definiowane z poziomu CASE*Dictionary za pomocą formularza ekranowego *Dataflow Definition Screen*. Wszystkie zmiany wprowadzane do Diagramów Przepływu Danych powodują automatyczną aktualizację Diagramów Hierarchii Funkcji.

W odróżnieniu od etapu strategii, gdzie zasadniczym celem budowy Diagramów Przepływu Danych było odwzorowanie logiki podstawowych procesów informacyjnych zachodzących w organizacji, na **etapie analizy** diagramy te mogą stanowić precyzyjny sposób reprezentacji powiązań między funkcjami wyspecyfikowanymi w Diagramach Hierarchii Funkcji i informacjami ujętymi w Diagramach Obiekt-Związek. Wymaga to uszczegółowienia definicji wszystkich elementów diagramu (zbiorników i przepływów danych), które w ogólnym Diagramie Przepływu Danych zostały scharakteryzowane wyłącznie przez nazwę uzupełnioną o jej krótki opis. Uszczegóławianie to, realizowane za pomocą formularzy ekranowych *Datastore Definition Screen* i *Dataflow*

Content Definition Screen, polega na specyfikacji wszystkich danych gromadzonych w każdym zbiorniku bądź przekazywanych w ramach poszczególnych przepływów. Dane te mogą bezpośrednio odpowiadać atrybutom obiektów uwzględnionym w Diagramie Obiekt-Związek lub też mogą być obliczane na podstawie wartości tych atrybutów zgodnie z określonym algorytmem (ang. *derivation rule*). Informacje zawarte w zbiornikach lub przekazywane w ramach przepływów, a nie będące atrybutami żadnego obiektu, są definiowane jako tzw. elementy danych – za pośrednictwem formularza ekranowego *Data Item Definition Screen*.

Diagramy tablicowe

Diagramy tablicowe (ang. *matrix diagrams*) odzwierciedlają powiązania między dowolnymi typami informacji pamiętanymi w CASE*Dictionary. Mają one postać dwuwymiarowych tablic, których wiersze i kolumny odpowiadają wybranym typom informacji – np. celom i funkcjom. Logiczne powiązania między konkretnymi informacjami są odnotowywane na przecięciu odpowiadających im wierszy i kolumn. Bliższą charakterystykę tych powiązań można uzyskać w wyniku rozwinięcia dodatkowego okna informacyjnego.

Na **etapach strategii i analizy** diagramy tablicowe mogą służyć zarówno do definiowania nowych i aktualizacji uprzednio zdefiniowanych związków, jak i do prezentacji powiązań zapisanych wcześniej w słowniku CASE*Dictionary. W pierwszym przypadku stanowią one wygodną dla analityka i projektanta formę współpracy z pakietem CASE, w drugim zaś są wykorzystywane w celach dokumentacyjnych i kontrolnych (np. dla zagwarantowania, że każdy z wyróżnionych celów jest realizowany przez co najmniej jedną funkcję). Pondto mogą być one wykorzystane do precyzyjnego powiązania funkcji ze zdefiniowanymi wcześniej typami obiektów, np. przez określenie, która funkcja może utworzyć obiekt danego typu. Diagramy te mogą również definiować przyporządkowanie funkcji – i alternatywnie – obiektów do jednostek organizacyjnych. Jest to celowe wówczas, gdy tworzony system obejmuje swym zakresem kilka jednostek organizacyjnych, a tablice są używane do określenia, jak często dana funkcja jest wykonywana w każdej z nich lub ile obiektów danego typu można przypisać poszczególnym jednostkom.

Czy CASE?

W sytuacji, gdy jakość, wiarygodność i czas dostępu do informacji w coraz większym stopniu przesądzają o konkurencyjności przedsiębiorstw na rynku, wiele z nich poszukuje sposobów usprawnienia funkcjonującego w nich systemu informacyjnego. Jedną z możliwych dróg osiągnięcia tego celu jest wdrożenie w części lub w całej organizacji systemu informatycznego dostosowanego do jej potrzeb. Zarówno określenie zakresu informatyzacji, jak i wybór odpowiednich metod i narzędzi realizacji systemów nie powinny być sprawą przypadku, lecz wynikiem sformułowanej wcześniej strategii informatyzacji organizacji. Realizacja przedsięwzięcia informatycznego bez wyraźnie określonej strategii daje małe szanse powodzenia, gdyż może prowadzić do błędnych, niekompletnych lub nieefektywnych rozwiązań. Posiadanie jasno sformułowanej strategii jest szczególnie ważne w przypadku rozłożonych w czasie przedsięwzięć, w których system informatyczny organizacji jest tworzony stopniowo, na zasadzie dołączania kolejnych podsystemów. Opracowana strategia umożliwia wówczas płynną i prowadzoną zgodnie z ustaloną wcześniej kolejnością rozbudowę systemu, zarówno o nowe funkcje, jak i niezbędne do ich implementacji środki techniczne, gwarantując ich wzajemną spójność i efektywne wykorzystanie.

Takie podejście do tworzenia systemu informatycznego organizacji zapewnia opracowana przez firmę Oracle metodyka CASE*Method. W metodyce tej do etapu strategii przykłada się ogromną wagę, wychodząc z założenia, że decyduje on o powodzeniu całego przedsięwzięcia. Realizacja proponowanej dla tego etapu sieci działań powinna umożliwić wypracowanie w trakcie sesji weryfikacyjnych strategii informatyzacji organizacji, znajdującej odzwierciedlenie w jednym z głównych produktów tego etapu – planie informatyzacji. Istotnym elementem tej sieci jest budowa ogólnego modelu organizacji, który pomaga zarówno analitykom systemu, jak i kierownictwu organizacji w zrozumieniu jej aktualnych i przyszłych potrzeb oraz umożliwia rozpatrzenie różnych scenariuszy procesu jej informatyzacji. Gwarantuje on, że realizatorzy przedsięwzięcia oraz przedstawiciele organizacji jednakowo interpretują analizowane procesy, posługując się zrozumiałym dla obu stron językiem.

Model ten, uszczegóławiany na etapie analizy, jest przydatny dla organizacji bez względu na to, jakie zostaną podjęte decyzje dotyczące zakresu i terminów jej informatyzacji, stanowi on bowiem formalny opis jej struktur i zasad działania. Dzięki wykorzystaniu przy jego opracowywaniu narzędzi CASE, może on być prezentowany w różnych przekrojach i układach, jak również łatwo dostosowywany do zmian zachodzących wraz z upływem czasu w organizacji i jej otoczeniu. Na kolejnych etapach przedsięwzięcia informatycznego, opracowany model jest podstawą do budowy nowych lub modyfikacji istniejących systemów informatycznych. Ponieważ nie uwzględnia on konkretnych metod pamiętania, przetwarzania i dostępu do danych, daje projektantom swobodę wyboru rozwiązań najlepiej dostosowanych do potrzeb i możliwości organizacji oraz umożliwia dobór technik implementacyjnych pozwalających na współpracę z aktualnie eksploatowanymi przez nią systemami.

Pomimo ewidentnych korzyści, jakie niesie za sobą sformułowanie odpowiedniej dla danej organizacji strategii, jej informatyzacji oraz opracowanie modelu organizacji, etapy strategii i analizy wciąż jeszcze nie uzyskują należnej im rangi w przedsięwzięciach informatycznych realizowanych aktualnie w Polsce. Wynika to głównie z:

- niewielkich doświadczeń firm krajowych w realizacji dużych, opartych na nowoczesnych technologiach przedsięwzięć informatycznych,
- niedoboru wykwalifikowanych specjalistów z zakresu analizy systemów, przygotowanych do wykonywania tego typu zadań,
- niskiej świadomości wagi tych etapów, zarówno wśród kierownictwa organizacji, które często nie jest skłonne do ponoszenia jakichkolwiek nakładów na etap strategii, jak i wśród działających na rynku firm softwarowych,
- braku niezależnych firm konsultingowych świadczących usługi w zakresie formułowania strategii informatyzacji, których oceny nie byłyby z góry przesądzone przez wykorzystywany przez nie pakiet oprogramowania.

O ile niedobór wykwalifikowanej kadry jest dziś dotkliwie odczuwalny, to istnieją duże szanse na poprawę tej sytuacji w najbliższej przyszłości. Zarówno w firmach softwarowch działających na rynku, jak i w ośrodkach obliczeniowych wielu organizacji istnieje ogromny potencjał doświadczo-

nych informatyków. Znaczna ich część, po ich odpowiednim przeszkoleniu w zakresie zasad formułowania strategii informatyzacji, technik modelowania, metod analizy systemów czy też zarządzania przedsięwzięciami informatycznymi, mogłaby stosunkowo ławo pełnić rolę analityków systemów. Jednocześnie, w coraz większej liczbie uczelni w kraju, w ramach procesu kształcenia z dziedziny informatyki i zarządzania, są prowadzone zajęcia z podstaw analizy systemów i metodyki tworzenia systemów informatycznych dla dużych organizacji. Ponieważ jest oczywistym, że absolwent uczelni może stać się pełnowartościowym analitykiem dopiero po uzyskaniu niezbędnych doświadczeń praktycznych, idealnym byłoby, gdyby mógł on podnosić swoje kwlifikacje uczestnicząc w przedsięwzięciach informatycznych u boku informatyków-praktyków stosujących nowoczesne metody tworzenia systemów. Napływ obu wymienionych wyżej grup specjalistów na rynek powinien w niedługim czasie doprowadzić do wypełnienia istniejącej na nim luki, związanej z brakiem analityków przygotowanych do realizacji zadań stawianych im na etapach strategii i analizy.

Najważniejszym zatem zadaniem na dziś jest przełamanie bariery psychologicznej zarówno ze strony kierownictwa organizacji decydującego się na częściową lub kompleksową informatyzację, jak i ze strony pracowników zatrudnionych w działających w jej ramach ośrodkach obliczeniowych. Organizacje te powinny zdawać sobie sprawę z tego, że nakłady na etapy strategii i analizy, choć efekty ich są pozornie niewidoczne, w dalszej perspektywie okazują się bardzo efektywną inwestycją. Decydując się na poniesienie tych nakładów, warto byłoby zwrócić się do niezależnej firmy konsultingowej, dysponującej rozeznaniem na rynku sprzętu i oprogramowania, wiedzą o technologiach informatycznych oraz informacjami dotyczącymi rozwiązań zastosowanych w innych organizacjach (por. rys. 3). Zadaniem takiej firmy powinno być opracowanie modelu organizacji (z tego punktu widzenia dobrze byłoby, aby dysponowała ona oprogramowaniem typu upper-CASE) oraz wytyczenie strategii jej informatyzacji. Firma ta mogłaby współpracować z organizacją również na dalszych etapach przedsięwzięcia, z jednej strony reprezentując interesy organizacji wobec jego realizatorów, z drugiej zaś – kontrolując jakość (zgodność z metodyką) wykonywanych przez nich prac.

W przypadku, gdy w wyniku prac na etapie strategii, organizacja zdecyduje się na zakup zintegrowanego pakietu CASE, istnieje możliwość przeniesienia modeli opracowanych na etapach strategii i analizy do repozytorium zakupionego pakietu i ich dalszego wykorzystania na etapach projektowania i budowy. Jeżeli wybranym przez organizację pakietem będzie pakiet CASE firmy Oracle, to oprócz diagramów modelujących organizację z różnych punktów widzenia, możliwe będzie odwzorowanie w słowniku CASE*Dictionary również pozostałych wymienionych w artykule informacji, opisujących strategię organizacji oraz strategię jej informatyzacji.

W sytuacji, gdy przyjęta strategia procesu informatyzacji będzie zalecała oparcie tego procesu na wybranym systemie zarządzania bazą danych z jego środowiskiem programowym (SZBD), celowym byłoby zakupienie dodatkowo oprogramowania typu upper-CASE, tym bardziej, że niektóre z oferowanych na rynku SZBD dysponują dwukierunkowymi pomostami (ang. *bridges*) do lub z narzędzi CASE wysokiego poziomu. Stosunkowo niska cena tego typu programów z pewnością nie powinna być barierą dla dużych organizacji, a ich zakup umożliwiłby pełne wykorzystanie wyników etapu strategii. Przeniesienie produktów tego etapu do repozytorium stanowiłoby punkt wyjścia, zarówno do opracowania szczegółowego modelu organizacji, jak i rozbudowy w przyszłości jej konfiguracji sprzętowo-programowej. Posiadanie łatwo modyfikowalnego modelu pozwoliłoby nie tylko na pełne zrozumienie mechanizmów funkcjonowania organizacji, ale również na analizę jej działalności w zmieniających się warunkach rynkowych.

Oparcie procesu informatyzacji na innych niż wyżej podane rozwiązaniach nie oznacza, że poniesione na etap strategii nakłady były zbędne. Nakłady te bowiem warunkują podjęcie ekonomicznie uzasadnionej decyzji rozstrzygającej o tym, w jaki sposób należy podejść do tak trudnego i złożonego procesu, jakim jest modernizacja systemu informacyjnego organizacji.

LITERATURA

[1] Barker R.: CASE*Method-Entity Relationship Modelling. Addison-Wesley Publishing Company, 1990

[2] Barker R.: CASE*Method-Function and Process Modelling. Addison-Wesley Publishing Company, 1992

[3] Barker R.: CASE*Method-Tasks and Deliverables. Addison-Wesley Publishing Company, 1990

[4] Carson Ch: CASE*Designer User's Guide and Tutorial, Version 1.1. Oracle Corporation UK Limited, Chertsey, Surrey, England, 1989

[5] Chen P.P.: The entity – relationship model: Toward a unified view of data. ACM Trans. on Database Syst., Vol. 1, No 1, pp. 9–36, 1976

[6] Fuglewicz P.: Systemy CASE – problemy, techniki, rozwiązania, Informatyka nr 11, 12, 1990

[7] Gane C., Sarson T.: Structured Systems Analysis-Tools and Techniques. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1979

[8] Hołodnik-Janczura G., Płonka-Szydłak E., Zabawska E.: Realizacja przedsięwzięć informatycznych z wykorzystaniem metodyki CASE firmy Oracle. Informatyka nr 2, 1994

[9] Salmon Y., Calliss D.: CASE*Dictionary Administration Guide, Version 5.0. Oracle Corporation, Dublin, 1991

[10] Salmon Y., Calliss D.: CASE*Dictionary Reference Guide, Version 5.0. Oracle Corporation, Dublin, 1991

InfoSTAR '94

W pierwszym dniu trwania X Międzynarodowych Targów KOMPUTER EXPO '95 ogłoszono wyniki III edycji konkursu InfoSTAR '94 organizowanego przez Biuro Reklamy SA i Centrum Promocji Informatyki.

Nagrodę w kategorii **zastosowań informatyki** otrzymał zespół tworzący zarząd firmy Macrosoft – panowie: **Włodzimierz Napiórkowski, Andrzej S. Odyniec i Tomasz Kossut.**

W dziedzinie biznesu tytuł został przyznany panu **Tomaszowi Czechowiczowi** – prezesowi firmy JTT Computer.

W kategorii **popularyzacji informatyki** Człowiekiem Roku '94 został pan **Wacław Iszkowski,** prezes Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji.

Wszystkim nagrodzonym redakcja serdecznie gratuluje uzyskania tych zaszczytnych wyróżnień.

OPTIMUS SA

Serwer z przyszłością

Od sześciu miesięcy w ofercie handlowej firmy OPTIMUS SA znajdują się serwery pod nazwą OPTIMUS SA Xpress serii LX i MX. Po raz pierwszy zaprezentowano je w styczniu ub.r. podczas warszawskich targów „Komputer EXPO'94". Jest to seria komputerów zbudowana na podzespołach firmy Intel, specjalnie zaprojektowanych i wykonanych w wersji serwerów, a więc komputerów przeznaczonych do pracy ciągłej. „Xpress" w nazwie produktu oznacza rodzinę płyt głównych Intela, stosowanych w budowie serwerów.

Dotąd OPTIMUS SA nie występował na rynku jako producent wysokiej klasy serwerów i trzeba trochę czasu, aby opinia ta uległa zmianie. Sześć miesięcy praktyki produkcyjnej i handlowej z serwerami dostarczyło jednak nowosądeckiej firmie wiele ciekawych obserwacji. Porównując np. serwery OPTIMUS z ofertą wielu już funkcjonujących na polskim rynku firm specjalizujących się w instalowaniu sieci komputerowych można powiedzieć, iż serwery Xpress serii LX i MX (przy identycznych parametrach jakościowych co produkty konkurencji) mają bardzo atrakcyjną cenę. Proponowanie przez OPTIMUS na serwery tak interesującej ceny stało się możliwe dzięki temu, że firma ma umowę o współpracy z Intelem jako jego partner OEM. Pozwala to na produkcję pod nazwą OPTIMUS SA Xpress oryginalnych serwerów z Intelowskiej serii LX i MX. Potencjalny kontrahent uzyskuje więc możliwość zakupu serwera zbudowanego z oryginalnych części Intela po cenie niższej niż u konkurencji, gdy nie płaci za logo Intela w nazwie wyrobu.

Serwery OPTIMUSA mogą pracować w lokalnych i rozległych sieciach komputerowych, bez względu na zastosowane systemy operacyjne, takie jak np. SCO UNIX, Novell Netware czy Windows NT.

Najnowsza technologia

Płyty główne serwerów Xpress serii LX i MX zaprojektowano pod kątem współpracy z procesorem Pentium. Płyty te bardzo dobrze współpracują także z rodziną procesorów „486".

Według uzyskanych od Intela informacji, płyty główne tych serwerów będą mogły współpracować również z kolejnym procesorem Intela P6, który wejdzie na rynek już w tym roku. Procesor P6 będzie zawierał ok. 10 mln tranzystorów (Pentium ma ich 3,1 mln). Oznacza to, że w serwerze tym jako w jednym z nielicznych, mogą być stosowane aż trzy generacje procesorów: 486, Pentium i P6. Jest to ewenement na skalę światową, możliwy tylko dzięki temu, że zarówno płyta główna, jak i procesor, zostały wykonane przez tego samego producenta.

Możliwość wykorzystania tak szerokiego spektrum procesorów oznacza dla potencjalnych użytkowników, że nie będą musieli martwić się, gdy będą potrzebowali zwiększenia mocy obliczeniowej serwera. W odróżnieniu od wielu użytkowników, którzy w takiej sytuacji muszą kupić nowy komputer, wystarczy po prostu wymienić tylko płytkę z procesorem następnej generacji. Ten prosty zabieg stanowi jedynie usługę dotyczącą usprawnienia komputera i eliminuje zakup nowego środka trwałego. Jest to bardzo cenne w sytuacji gdy posiadany już serwer jeszcze się nie zamortyzował.

Wydajna architektura

W serwerach serii MX i LX obecnie jest stosowana bardzo wydajna architektura typu Fast EISA. 64-bitowa architektura pamięci o dostępie przeplatanym, umożliwia wyjątkowo dużą prędkość przesyłania (133 MB/s).

Ponieważ połączenie procesora z pamięcią jest niezależne od częstotliwości zegara, serwery Xpress mogą pracować z zegarami do 100 MHz (zmiana częstotliwości zegara nie spowolni pracy procesora). Przygotowuje się już projekty serwerów nowej serii XXpress, które będą zawierały płyty z architekturą typu PCI-EISA. Początkowo będzie to płyta z większą liczbą slotów typu EISA niż PCI, a następnie będzie stopniowo powiększana liczba slotów typu PCI.

Nowa wersja płyty głównej serwera będzie mogła współpracować jednocześnie z czterema procesorami Pentium. W najbliższej przyszłości będzie można zainstalować tam dwie karty procesorowe z dwoma procesorami P6 – następcami dzisiejszego Pentium (cztery równolegle pracujące procesory).

Modułowa struktura

Jedną z głównych zalet omawianych serwerów jest ich modułowa budowa. Modułem podstawowym jest płyta główna. W odróżnieniu od innych serwerów, które mają po kilka gniazd na procesory, modele LX i MX mają tylko jedno gniazdo na kartę procesora oraz drugie – na kartę rozszerzenia pamięci. Przez prostą wymianę karty procesorowej (od podstawowej, zawierającej procesor 486DX2/66 po karty z całą rodziną procesorów Pentium) uzyskujemy zmianę prędkości systemu. Obecnie model MX może współpracować z kartą, na której są dwa procesory Pentium (tzw. dual Pentium). Intel zapowiada, że już wkrótce pojawi się karta z czterema procesorami Pentium. Będziemy więcej mogli, nie blokując dodatkowych gniazd na płycie głównej, a tylko wykorzystując jedno dotychczasowe, kilkakrotnie zwiększyć prędkość serwera. Najprostszy, nie stosowany już w serwerach procesor 486SX/25 pozwalał uzyskać niewiele ponad 20 MIPS (milionów operacji na sekundę). Procesor 486DX2/66 pozwala uzyskać ok. 50 MIPS, Pentium prawie 100 MIPS, zaś dual Pentium 175 MIPS.

Na płycie głównej zainstalowany jest też dwukanałowy sterownik

SCSI-2 firmy Adaptec. Każdy kanał może obsługiwać po siedem urządzeń, tak więc do naszych serwerów możemy przyłączyć 14 urządzeń pracujących w standardzie SCI (jednolity system łączności między urządzeniami). Np. w modelu MX możemy zainstalować, bezpośrednio w komputerze, osiem twardych dysków oraz trzy inne urządzenia, np. CD-ROM czy streamery. Oprócz tego możemy zainstalować trzy urządzenia zewnętrzne.

Zastosowane w serwerze Xpress/ /MX nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne pozwalają na bardzo szybki montaż i demontaż urządzeń pracujących w standardzie SCSI, np. dysków. Po odkręceniu obudowy, uzyskujemy do nich bardzo dobry dostęp. Osiem stanowisk dla dysków znajduje się w dolnej części serwera. Kolejne dyski instaluje się przez zamocowanie ich na ramkach, które następnie wsuwa się do odpowiednich boksów i podpina. Dyski mają bezpośredni kontakt z „szyną" (ścianką wewnętrzną) oddzielającą dolną część serwera od jego części środkowej, w której mieści się płyta główna. „Szyna" ta przenosi zasilanie do znajdujących się pod nią dysków, łączy je bezpośrednio z płytą główną (eliminując kable) oraz spełnia rolę swoistej bariery, sterującej przepływem powietrza chłodzącego serwer.

Łatwa rozbudowa pamięci RAM

Na płycie głównej znajdują się także cztery gniazda pamięciowe, w które możemy włożyć cztery układy 32 MB, umożliwiające rozbudowę pamięci operacyjnej do 128 MB. Oprócz tego dodatkowo można umieścić na osobnej karcie do 256 MB (zwykła pamięć) lub do 384 MB (na karcie z detekcją i korekcją błędów). Ta ostatnia karta pozwala wykrywać ewentualne przekłamania w zakresie jednego bitu i sama je koryguje.

Przyjazny BIOS

W serwerach, serii LX i MX, BIOS jest zapisywany w pamięci typu flash EPROM. Stanowi to duże ułatwienie dla użytkownika. W przypadku pojawienia się nowej lub ulepszonej przez producenta wersji BIOS-a, użytkownik może ją sam zainstalować bezpośrednio z dyskietki. Można więc bez problemu uaktualnić BIOS, bez konieczności stosowania specjalnych urządzeń do nagrywania układu.

Zwiększone możliwości

Serwery OPTIMUS SA Xpress są ustawiane i konfigurowane odpowiednio do potrzeb użytkownika. Jeżeli jednak użytkownik chce we własnym zakresie rozbudować serwer, np. przez zainstalowanie kolejnego dysku lub karty sieciowej, to OPTIMUS SA dostarcza mu na dyskietkach oprogramowanie konfiguracyjne (do konfigurowania płyty głównej). Użytkownik może też np. zablokować sterownik SCSI lub kartę grafiki umieszczonej na płycie głównej i posługiwać się zewnętrzną kartą grafiki. Te oraz inne operacje są wykonywane także za pomocą dyskietki konfiguracyjnej. OPTIMUS SA dostarcza użytkownikowi również dyskietkę diagnostyczną, która pozwala sprawdzić wszystkie układy zainstalowane w serwerze.

Pełne bezpieczeństwo danych

Istotnym argumentem dla użytkowników jest także nowoczesny system chłodzenia zastosowany w serwerach OPTIMUS SA Xpress. Powietrze wciągane jest do serwera w ten sposób, że po drodze (w dolnej jego części) chłodzi twarde dyski, następnie wentylator wtłacza powietrze do części środkowej serwera, gdzie chłodzona jest płyta główna, karta z procesorem oraz pamięć. Przy pracy ciągłej serwera, posiadanie wydajnego i niezawodnego systemu chłodzenia jest bardzo istotne.

Podobnie ważnym czynnikiem jest wielostopniowy system zabezpieczenia serwera. Obudowa omawianych serwerów zamykana jest na kluczyk. Włączenie serwera może być też zabezpieczone hasłem. Można też zamknąć pokrywę blokującą dostęp do stacji lub wyłącznika zasilania. Serwery są wyposażone ponadto w wyłącznik blokujący układ klawiatury i myszy. Model MX jest też wyposażony w ciekło-krystaliczny wyświetlacz, wbudowany w obudowę. Wyświetlane są na nim numery komunikatów (lub numery błędów) podczas rozruchu serwera.

Serwery serii LX i MX są przystosowane do pracy z Intelowskim sterownikiem (EISA) macierzy dyskowej typu XRAID4. Sterownik ten jest dwukanałowy, czyli może współpracować z 14 dyskami. Począwszy od trzech dysków możemy zbudować system macierzy dyskowej typu RAID5. System ten umożliwia bezpieczne przechowywanie danych w sytuacji uszkodzenia jednego z dysków. W przypadku awarii dysku pracującego w systemie macierzy dyskowej, jego zawartość możemy bez problemu odtworzyć z informacji zapisanej na pozostałych dyskach. Sterownik macierzy dyskowej ma 4 MB pamięci typu cache, którą można rozbudować do 64 MB.

Zasilacz w obu modelach serwerów jest dopasowany do liczby urządzeń, które mogą być w nich zainstalowane. W modelu LX jest to zasilacz 230 W, a w modelu MX – zasilacz 384 W.

Niezawodność

Mimo krótkiego czasu od chwili uruchomienia produkcji serwerów serii LX i MX OPTIMUS SA może poszczycić się pokaźną liczbą kontrahentów. Jeden z zainstalowanych serwerów działa na Uniwersytecie Jagiellońskim – jest to model MX o dużej konfiguracji z macierzą dyskową. Podobny serwer pracuje także w Krakowie, w Wydawnictwie „Jagiellonia" (wydawca m.in. „Dziennika Polskiego"). Niedawno serwer OPTIMUS SA Xpress/MX został dostarczony do Urzędu Rady Ministrów, a zamówienie na kolejny serwer złożył oddział PZU z Bydgoszczy. Serwery produkowane przez OPTIMUS SA są prawie niezawodne. Przez okres sześciu miesięcy serwis odnotował tylko jeden przypadek małej awarii – było to uszkodzenie karty grafiki na płycie głównej. Uszkodzenie (szybko usunięte) nie wpłynęło na pracę serwera, gdyż można było pracować na zewnętrznej karcie grafiki.

Firma Intel, główny partner OPTIMUS SA w produkcji serwerów, opanował w USA już ponad 30 proc. rynku serwerów, a na świecie – ok. 18 proc. Przed serwerami OPTIMUS SA otwiera się taka sama szansa na rynku polskim. (WK)

OPTIMUS SA

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

REDAGUJE ZESPÓŁ: dr inż. Zbigniew FRYŹLEWICZ (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. Janusz GÓRSKI (Francusko-Polska Wyższa Szkoła Nowych Technik Informatyczno-Komunikacyjnych w Poznaniu), prof. dr hab. inż. Zbigniew HUZAR (Politechnika Wrocławska), dr inż. Elżbieta KOSMULSKA-BOCHENEK (Politechnika Wrocławska), dr inż. Krzysztof SACHA (Politechnika Warszawska), prof. dr hab. inż. Tomasz SZMUC (Akademia Górniczo-Hutnicza), dr inż. Zbigniew ZIELIŃSKI (Wojskowa Akademia Techniczna), mgr inż. Zdzisław ŻURAKOWSKI (Fabryka Wagonów PAFAWAG we Wrocławiu) – przewodniczący zespołu.

ROK II ● LUTY ● 1995 ● 5

W bieżącym numerze wkładki kończymy cykl tematyczny poświęcony systemom operacyjnym czasu rzeczywistego, który publikowaliśmy w pierwszych pięciu numerach wkładki. W ramach tego cyklu opublikowaliśmy następujące prace:

- Mrózek A., Winiarczyk R.: „Systemy operacyjne czasu rzeczywistego" (wkładka nr 1),
- Kosmulska-Bochenek E.: „Synchronizacja w rozproszonych systemach uwarunkowanych czasowo" (wkładka nr 2),
- Fryźlewicz Z., Ułasiewicz J.: „System operacyjny QNX jako narzędzie tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego (wkładka nr 3),
- Kosmulska-Bochenek E.: „Współpraca procesów w rozproszonych systemach czasu rzeczywistego" (wkładka nr 4),
- Szmuc T., Szwed P.: „Skrośne tworzenie oprogramowania w systemie VxWorks" (wkładka nr 5).

Pierwszy z opublikowanych artykułów przedstawia kształtowanie się poglądów na to, czym powinien być system operacyjny czasu rzeczywistego predystynowany do profesjonalnych zastosowań w systemach automatyki. Zagadnienie to jest rozważane na tle doświadczeń wynikających z prac prowadzonych w tej dziedzinie w kraju od przełomu lat 60. i 70.

Opisany w artykule opublikowanym we wkładce nr 3 system QNX oraz system VxWorks, przedstawiony w bieżącym numerze wkładki, wyznaczają przedział, w którym zawarte są dostępne systemy komercyjne. Pierwszy z nich jest reprezentantem klasy, która dostarcza raczej tradycyjne narzędzia do tworzenia oprogramowania (kompilator, debuger), natomiast drugi oferuje dodatkowo bogaty zestaw narzędzi wspomagających rozwijanie aplikacji (m.in. symulacja wykonania aplikacji, diagnostyka w czasie rzeczywistym).

Istotnym komponentem wspomnianego cyklu są dwa artykuły autorstwa E. Kosmulskiej-Bochenek: „Synchronizacja w rozproszonych systemach uwarunkowanych czasowo" (wkładka nr 2) oraz „Współpraca procesorów w rozproszonych systemach czasu rzeczywistego" (wkładka nr 4). Zagadnienia te rozważane tradycyjnie w obszarze klasycznych systemów operacyjnych, w dziedzinie systemów czasu rzeczywistego przenoszą się również do warstwy aplikacji. Tradycja spowodowała umiejscowienie tej problematyki w bieżącym cyklu, dzięki czemu mechanizmy synchronizacji i komunikacji przedstawione w sposób bardziej abstrakcyjny, przeplatają się z artykułami dotyczącymi konkretnych systemów operacyjnych, w których takie mechanizmy są implementowane.

Niewielka objętość wkładki nie pozwala na obszerniejsze przedstawienie tego tematu. W szczególności nie zostało omówione zagadnienie, najbardziej chyba interesujące projektantów komputerowych systemów czasu rzeczywistego, czym się kierować przy wyborze systemu operacyjnego dla danego zastosowania i czy stosowanie systemu operacyjnego jest zawsze pożądane. Postaramy się do tego zagadnienia wrócić po zapowiedzianych cyklach, prezentujących podstawowe zagadnienia inżynierii systemów czasu rzeczywistego.

Przykład aplikacji systemu QNX zamierzamy w najbliższym czasie opublikować w miesięczniku ELEKTRONIZACJA, w którym publikację niektórych prac dotyczących systemów czasu rzeczywistego zaproponowało nam Stowarzyszenie Elektryków Polskich. Zamierzamy tam publikować właśnie przykłady aplikacji tego typu systemów, artykuły na temat części sprzętowej itp., tzn. artykuły dotyczące zagadnień leżących bardziej w profilu tego pisma niż w profilu INFORMATYKI. O publikacjach tych będziemy informowali na łamach wkładki.

W następnym numerze wkładki – zgodnie z zapowiedzią – rozpoczynamy drugi cykl tematyczny, poświęcony niezawodności i bezpieczeństwu systemów komputerowych. (T.Sz., Z.Ż.)

Skrośne tworzenie programów w środowisku VxWorks®

Tomasz Szmuc
Piotr Szwed
Katedra Automatyki
Akademia Górniczo-Hutnicza
Kraków

W artykule przedstawiono koncepcję skrośnego tworzenia i rozwijania oprogramowania czasu rzeczywistego w systemie VxWorks. Wybór tego systemu był podyktowany trzema podstawowymi czynnikami: system ten oferuje bogaty zestaw funkcji wspomagających, jest w dużej mierze zgodny ze standardami i charakteryzuje się sprawdzoną niezawodnością działania dla wielu architektur sprzętowych (liczne aplikacje, niektóre bardzo skomplikowane).

Artykuł może być również traktowany jako uzupełnienie bloku poświęconego systemom operacyjnym czasu rzeczywistego. Jeśli bowiem system QNX [2] można uznać za reprezentanta prostych systemów operacyjnych, to VxWorks plasuje się na drugim końcu tego przedziału, ponieważ dodatkowo oferuje bogaty zestaw narzędzi wspomagających.

Czynnikiem odróżniającym VxWorks od wspomnianego QNX jest odmienne podejście względem tworzenia (rozwijania) aplikacji. Prezentowany tu VxWorks należy bowiem do klasy systemów skrośnych, umożliwiających tworzenie aplikacji początkowo na komputerze większym z wykorzystaniem jego mocy obliczeniowej oraz bogatego zestawu narzędzi wspomagających. Wytworzone w pierwszym etapie oprogramowanie użytkowe jest następnie przenoszone na komputer docelowy, zawierający odpowiednio skonfigurowane jądro systemu operacyjnego czasu rzeczywistego.

Oferowane przez producentów oprogramowania systemu czasu rzeczywistego mają często podobną budowę i oferują podobne mechanizmy systemowe. Różnią się jednakże między sobą przede wszystkim platformą programistyczną, parametrami czasowymi (gwarantowany czas odpowiedzi), dostępnością dla wielu konfiguracji sprzętowych. Tradycyjnie, systemem czasu rzeczywistego dla rodziny procesorów Intel jest iRMX; dość popularnym, mimo ograniczonej dziedziny zastosowań, jest w Europie OS9, natomiast w Polsce pewną popularność zdobył wspomniany już system QNX [2]. Dobrą renomę, ze względu na szybkość działania i niezawodność mają systemy: Vertex, dynamicznie rozwijany pSOS dla rodziny Motorola 68x oraz VxWorks. Te dwa ostatnie systemy zapewniają platformę do skrośnego tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego.

Wspomniane wyżej pewne podobieństwo oferowanych przez producentów systemów operacyjnych wynika głównie z dążności do zapewnienia bogatego zestawu usług oferowanych przez system, jak również (szczególnie w ostatnich latach) z nadążaniem za tworzonymi standardami w tej dziedzinie. Należy tu wymienić standardy należące do grupy POSIX rozwijane w celu ujednolicenia interfejsu użytkownika dla systemów czasu rzeczywistego opartych na rozwiązaniach podobnych do UNIX-a. Wspomniane standardy, mimo że aktualnie są różnie oceniane (por. [3]), będą zapewne w przyszłości pewnym wzorcem w tej dziedzinie.

Artykuł niniejszy składa się z trzech zasadniczych części. W pierwszej z nich omówiono stan prac nad standardami POSIX. W kolejnej – opisano krótko system VxWorks, natomiast w trzeciej omówiono kierunki prac prowadzonych w Katedrze Automatyki AGH z wykorzystaniem środowiska VxWorks.

POSIX – standardem przyszłości dla systemów czasu rzeczywistego?

Standardy POSIX zaczęto rozwijać w celu zdefiniowania wzorcowego interfejsu dla systemów operacyjnych typu UNIX-owego. Działalność ta rozbudziła nadzieje użytkowników i wytwórców oprogramowania na szybkie ujednolicenie bardzo różnorodnego rynku oprogramowania systemowego czasu rzeczywistego. Po kilku latach doświadczeń można stwierdzić, że aktualnie nadzieje te są spełnione raczej w niewielkim stopniu [3]. Mimo tego wielu producentów oprogramowania używa często w prezentacji swojego produktu terminu „zgodny ze standardem POSIX" (*POSIX compliant*), nie podając zazwyczaj, w jakim stopniu wspomniana zgodność zachodzi. Z drugiej strony należy wspomnieć, że standardy te stale rozwijają się i są zmieniane, co poniekąd usprawiedliwia takie nieprecyzyjne sformułowania.

Wydaje się, że główną przyczyną braku dokładnego zastosowania standardów POSIX dla systemów czasu rzeczywistego jest pierwotne rozumienie tego standardu, jako odpowiedniego zbioru komponentów dla systemów operacyjnych unixopodobnych. UNIX jest duży i skomplikowany, podczas gdy systemy operacyjne czasu rzeczywistego są często zwarte i raczej proste. Przytoczmy za [3] następujące cechy systemów czasu rzeczywistego, które istotnie różnią te systemy od UNIX-a:

- **Ograniczone zasoby.** Rozbudowane wersje UNIX-a (implementowane na stacjach roboczych) wymagają 32 MB pamięci RAM, podczas gdy systemy czasu rzeczywistego zadawalają się zazwyczaj pojemnościami znacznie mniejszymi (od jednoukładowych RAM/ROM) do 100 kB RAM.
- **Ostre wymagania względem czasu reakcji systemu.** Większość użytkowników aplikacji UNIX-owych zadawala się czasem reakcji na przerwanie rzędu 5 s lub nawet więcej, podczas gdy system czasu rzeczywistego winien często odpowiedzieć na zewnętrzne zdarzenie w czasie kilku ms lub nawet μs.
- **Skalowalność systemu.** Skala aplikacji czasu rzeczywistego jest bardzo szeroka, co stawia wymagania względem możliwości konfigurowania systemu operacyjnego od bardzo prostych do skomplikowanych.
- **Wielodostępność kodu.** Procedury obsługi zdarzeń zewnętrznych mają często tę samą postać, mimo że są wykorzystywane przez różne procesy. System winien umożliwić wykorzystanie ich wspólnego kodu i zapewnić zarządzanie danymi odnoszącymi się do różnych wersji.

Aktualne standardy POSIX

Podstawą dla standardów POSIX jest standard POSIX 1003.1, definiujący minimalny interfejs dla jądra systemu UNIX-owego. Ponieważ sam UNIX jest bardzo skomplikowany, zdefiniowano dodatkowe standardy. W dziedzinie systemów czasu rzeczywistego najistotniejsze są następujące standardy:

Środowisko tworzenia aplikacji (*host*)
POSIX 1003.1 – podstawowe definicje jądra typu UNIX-owego,
POSIX 1003.2 – usługi i narzędzia.

Środowisko wykonawcze (ang. *target*)
POSIX 1003.4 – rozszerzenie czasu rzeczywistego,
POSIX 1003.4a – wątki (ang. *threads*),
POSIX 1003.4b – uzupełnienia do 1003.4 i 1003.4a,
POSIX 1003.13 – struktura aplikacji czasu rzeczywistego.

® VxWorks jest znakiem zastrzeżonym firmy *WindRiver Systems Inc.*

Standardy 1003.1 i 1003.2 są już zatwierdzone przez IEEE, 1003.4 oczekuje na akceptację ISO, 1003.4a jest dyskutowany (bliski zakończenia), natomiast 1003.13 jest w trakcie rozważań początkowych. Pomijając szczegółowe rozważania dotyczące powyższych standardów, należy zwrócić uwagę na następujące czynnikki negatywne.

Istnieje określona bariera strukturalna hamująca szerokie stosowanie powyższych standardów opartych na systemie UNIX. UNIX opiera się na modelu wieloprocesowym w zasadzie bez wątków (ang. *threads*), tzn. każdy proces ma wyłącznie jeden wątek. Z kolei w aktualnych rozwiązaniach czasu rzeczywistego tworzy się często jeden program wielowątkowy, co pozwala zmniejszyć czas przełączenia do pojedynczych mikrosekund (w przypadku wątków konieczna jest tylko zmiana wskaźnika z jednej lokacji pamięci na drugą). Stąd początkowy standard 1003.4, dotyczący rozszerzeń czasu rzeczywistego zawierał jedynie model jednowątkowy, a wariant wielowątkowy został przeniesiony do 1003.4a. Zmiany te powodowały następne, związane z innymi standardami, w tym 1003.13.

W pracy [3] przeprowadzono analizę wymienionych standardów POSIX po kątem spełniania wyżej opisanych wymagań. Ze względu na brak miejsca ograniczymy się do krótkiego omówienia tej analizy, odsyłając zainteresowanych do cytowanej pracy. Wspomniany już standard 1003.1 dotyczy wielomegabajtowego jądra, ale należy mieć nadzieję, że standardy 1003.4a oraz 1003.13 pozwolą na spójne traktowanie prostych systemów wielowątkowych. Większość wywołań POSIX-a jest zdefiniowanych jako systemowe lub biblioteczne, a nie bardziej efektywne wywołania jądra. Powoduje to zwiększenie progowego czasu reakcji (w zasadzie możliwe są aplikacje z czasem większym niż 1 ms). Skrośne tworzenie oprogramowania jest istotnie podtrzymywane przez ten standard, ale można spodziewać się kłopotów w dziedzinie skalowalności (przejście do bardzo prostych systemów). UNIX nie podtrzymuje wielodostępności kodu, stąd POSIX nie definiuje standardu procedur wielodostępnych (ang. *drivers*). Na zakończenie należy jeszcze wspomnieć o zróżnicowaniu rynku systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Przyzwyczajenia poszczególnych grup klientów są różnorodne, np. automatycy wolą proste systemy zawierające minimalny zestaw funkcji, a specjaliści od telekomunikacji szukają systemów z rozbudowanymi usługami sieciowymi.

W tej sytuacji zbudowanie jednolitego standardu dla systemów operacyjnych czasu rzeczywistego jest bardzo trudne. Należy mieć nadzieję, że wzajemne oddziaływanie grup pracujących nad standaryzacją oraz producentów i inżynierów tworzących aplikacje pozwoli zdefiniować rozsądny kompromis. W świetle powyższych faktów termin „zgodność ze standardem POSIX" należy traktować z pewną ostrożnością.

Skrośne tworzenie oprogramowania czasu rzeczywistego

Poniżej zostanie przedstawiona struktura i możliwości systemu VxWorks, jedynie w podstawowym zakresie, natomiast bardziej szczegółowe rozważania można znaleźć w pracach [7, 11].

Architektura systemu VxWorks

System VxWorks charakteryzuje się otwartą architekturą oraz możliwościami skrośnego tworzenia i rozwijania oprogramowania aplikacyjnego. Cecha otwartości dotyczy doboru modułów, zarówno w części *target* (komputer docelowy), jak i *host* (komputer główny), natomiast skrośność jest związana z możliwością tworzenia programu użytkowego na komputerze głównym, wyposażonym w bogaty zestaw programów narzędziowych. Wytworzone w ten sposób oprogramowanie aplikacyjne jest następnie przesyłane do komputera docelowego za pośrednictwem sieci (najczęściej Ethernet).

Połączenie między maszynami *host* i *target* jest wykorzystywane przez programy narzędziowe do śledzenia i testowania aplikacji. Umożliwia to weryfikację w czasie rzeczywistym oprogramowania użytkowego. Weryfikacja jest wykonywana na komputerze głównym i w zasadzie nie obciąża komputera docelowego, na którym pracuje analizowana aplikacja.

Łącze sieciowe może też być wykorzystywane z poziomu aplikacji do dwukierunkowego przekazywania danych, ich wizualizacji (dostępny jest pakiet X-Windows dla VxWorks), raportowania i obróbki na maszynie *host*.

Istotną cechą omawianego systemu jest przenośność. Oprogramowanie wspomagające tworzenie aplikacji (ang. *development system*) może być zainstalowane na dowolnej maszynie z systemem operacyjnym UNIX. Preferowane są oczywiście stacje robocze, głównie ze względu na zapewnienie odpowiedniej mocy obliczeniowej, choć w ostatnim okresie pojawiła się wersja VxWorks pracująca w systemie MS Windows [12]. Po stronie komputera docelowego (*target*) wymienia się kilkaset typów komputerów i kart procesorowych. Bardzo popularne są rozwiązania oparte na mikroprocesorach MOTOROLA, możliwe jest również stosowanie komputerów klasy PC 386 i wyższej. Przeglądając katalog pakietów dostarczających środowiska wykonywalnego systemu VxWorks dla konkretnych kart (*Board Support Packages* – BSP) można znaleźć w zasadzie wszystkie znane rozwiązania sprzętowe. Na podkreślenie zasługuje tu duża przenośność wytwarzanego w tym systemie oprogramowania. Przeniesienie aplikacji na inny system docelowy wymaga jedynie zainstalowania odpowiedniego pakietu BSP.

Własności otwartości i przenośności systemu VxWorks są podtrzymywane przez dążenie do zgodności oprogramowania z obowiązującymi standardami. Lista standardów, które są spełniane przez ten system, jest długa. Wśród istotniejszych wymienić należy:

- POSIX 1003.1, 1003.4 dla systemu we-wy, obsługi kartotek, ANSI C, sygnałów, zegarów, budzików;
- Ethernet, TCP/IP, SLIP, NFS, RPC, XDR, gniazda (ang. *sockets*), rlogin, telnet, rsh, ftp, tftp – w dziedzinie sieci,
- MS-DOS 5.0, RT-11, SCSI – dla systemu plików,
- ANSI C, AT&T cfont C++, Ada – w obszarze języków programowania.

System operacyjny czasu rzeczywistego jest tworzony z wielu modułów, które mogą być skalowane i konfigurowane w zależności od potrzeb. Skala tych możliwości rozpoczyna się od minimalnego zestawu, zajmującego

mniej niż 20 kB, do skomplikowanych konfiguracji przeznaczonych do obsługi złożonych programów użytkowych. System operacyjny ma strukturę hierarchiczną, gdzie na najniższym poziomie można wyróżnić jądro systemu, zapewniające minimalny zestaw usług systemowych. Warstwy wyższe tworzą kolejne maszyny abstrakcyjne realizujące coraz bogatszy zestaw funkcji (odwrócona piramida [1]).

Jądro systemu operacyjnego dla komputera typu *target*

Jądro systemu operacyjnego zapewnia bazowy (minimalny) zestaw funkcji umożliwiających implementację warstw wyższych. Należy tu zaliczyć: wielozadaniowość, szeregowanie wywłaszczające, szybką i elastyczną komunikację i synchronizację między zadaniami, łatwą komunikację między przerwaniami a zadaniami (reakcja zadań na przerwania), wysoką efektywność.

Wielozadaniowość jest jednym z najistotniejszych wymagań dotyczących jądra. Możliwość tworzenia wielu zadań oraz obsługa ich współbieżnego wykonywania są realizowane na dostępnych mechanizmach i algorytmach szeregowania. Każde zadanie ma własny kontekst opisujący stany procesora (zawartość rejestrów itp.) oraz zasobów.

Wyróżnia się następujące stany zadań, które są zmieniane przez odpowiednie funkcje jądra (por. [7]):

- *ready* (gotowe) – zadanie czeka na przydział procesora,
- *pended* (czekające) – zadanie jest zablokowane wskutek braku dostępu do żądanego zasobu,
- *delayed* (opóźnione) – zadanie jest uśpione (ang. *asleep*) na określony czas,
- *suspended* (zawieszone) – zadanie jest wstrzymane do odwołania (wykonanie *taskResume*); jest używane często przy testowaniu; nie zmienia stanu zadania, pozwala natomiast je „przytrzymać" przed ewentualnym wykonaniem.

Szeregowanie priorytetowe z wywłaszczaniem jest podstawową regułą stosowaną przy przydzielaniu procesora dla zadań gotowych. Wyróżnia się 256 poziomów priorytetów (0-255) nadawanych przy tworzeniu zadań z możliwością ich dynamicznej zmiany. Zewnętrzne przerwania mają priorytet wyższy od zadań, co umożliwia bezzwłoczną obsługę tych przerwań. Szeregowanie priorytetowe może być uzupełnione przez algorytm **karuzelowy** (ang. *round-robin*) stosowany do zadań o jednakowym priorytecie.

Pamięć dzielona jest podstawowym obszarem, przez który może odbywać się wymiana informacji między zadaniami. Przyjęcie tego sposobu komunikacji było podyktowane dążeniem do zwiększenia efektywności wymiany informacji [1]. Wzajemne wykluczanie przetwarzania w obszarach krytycznych jest realizowane przez semafory. Jądro systemu implementuje binarne semafory. Semafory te mają wbudowaną opcję dziedziczenia priorytetów, umożliwiającą rozwiązanie zagadnień tzw. inwersji priorytetów. Inwersja priorytetów występuje wtedy, gdy zadanie $T1$ o wyższym priorytecie oczekuje na zakończenie zadania $T2$ o niższym priorytecie (wyjście z dzielonego obszaru krytycznego), a to ostatnie ($T2$) zostało wywłaszczone przez inne zadanie $T3$, które ma priorytet większy niż $T2$, lecz mniejszy niż $T1$. Występuje wówczas czekanie zadania o wyższym priorytecie ($T1$) na zakończenie zadania o niższym priorytecie ($T3$). Mechanizm dziedziczenia powoduje, że zadanie $T2$ dziedziczy priorytet zadania $T1$ i tym samym nie dopuszcza do przydziału procesora dla $T3$, minimalizując czas oczekiwania na dostęp do obszaru krytycznego zadania $T1$ o najwyższym priorytecie. Należy wspomnieć tu jeszcze o możliwości blokowania usunięcia zadania w trakcie przebywania w obszarze krytycznym. Jest to funkcja, która może być zastosowana przed wejściem do obszaru krytycznego (*semTake*) i blokująca usunięcie tego zadania z systemu, aż do odwołania występującego zazwyczaj po wyjściu z tego obszaru (po *semGive*).

Semafory są podstawowym mechanizmem synchronizacji zadań. Semafor może reprezentować wówczas warunek lub zdarzenie, na które czeka zadanie. Innym mechanizmem synchronizacji (i wymiany informacji) są **kolejki wiadomości** (ang. *message queues*) – wymiana komunikatów między zadaniami za pośrednictwem kolejki FIFO. Istnieją jeszcze inne możliwości synchronizacji i komunikacji między zadaniami, które są dostępne z wyższych poziomów i realizowane na podstawie: **potoków** (ang. *pipes*), **zdalnego wywoływania procedur** (ang. *remote procedure calls*), czy też **gniazd** (ang. *sockets*) por. [5, 6].

Jądro systemu operacyjnego stanowi minimalne środowisko dla programu użytkownika czasu rzeczywistego. Ta najniższa warstwa jest zazwyczaj uzupełniana modułami tworzącymi poziomy wyższe i łącznie składające się na system operacyjny komputera docelowego. Moduły te mogą być „krojone" i składane w różny sposób w zależności od wymagań stawianych przez programy aplikacyjne. System VxWorks dostarcza bogaty zestaw funkcji, które mogą być włączone przy konfigurowaniu. Poniżej zostaną krótko omówione tyko niektóre grupy tych funkcji, natomiast ich dokładniejszy opis można znaleźć w [7, 11].

Do podstawowych funkcji komunikacji i synchronizacji dostarczanych przez biblioteki wyższego poziomu zaliczyć należy: potoki, zdalne wywoływanie procedur oraz gniazda. Są to funkcje takie jak w systemie UNIX [6].

Drugą grupę funkcji stanowić będą **sygnały** (ang. *signals*), funkcje obsługi przerwań oraz zegary. Ta ostatnia grupa dotyczy bezpośrednio sterowania zadaniami.

Sygnały mogą być używane do synchronicznego sterowania zadaniami. Można je traktować jako pewnego rodzaju przerwania, które są generowane przez zadanie i obsługiwane przez inne zadania lub procedury obsługi przerwań [6]. W systemie VxWorks rozróżnia się 31 sygnałów.

Obsługa przerwań jest jedną z podstawowych funkcji systemu czasu rzeczywistego. VxWorks dostarcza tu mechanizmu, umożliwiającego przyłączenie przerwania do funkcji napisanej przez użytkownika z zastosowaniem języka C. Funkcja ta pełni następnie rolę procedury obsługi tego przerwania (ang. *interrupt handler*). Dostarczana jest tu biblioteka funkcji umożliwiających blokowanie przerwań, przełączanie procedur obsługi, obsługę wyjątków (ang. *exceptions*) itp.

Zegary (ang. *watchdog timers*) są częścią procedury obsługi przerwania od zegara systemowego. Podstawowy mechanizm umożliwia połączenie funkcji z określonym opóźnieniem czasowym. Funkcje takie (napisane przez użytkownika) są wykonywane jako obsługa określonego przerwania.

Biblioteka procedur (funkcji) używanych do konfigurowania systemu operacyjnego na komputerze docelowym

jest bardzo bogata. W niniejszym rozdziale ograniczono się jedynie do krótkiego omówienia tych funkcji, które są bezpośrednio związane z obsługą operacji typowych dla systemów czasu rzeczywistego. Dokładniejsze omówienie pozostałych można znaleźć w [7, 11].

Moduły systemu przeznaczone do tworzenia oprogramowania czasu rzeczywistego

Programowanie i weryfikacja (częściowa) aplikacji czasu rzeczywistego odbywa się zazwyczaj na komputerze głównym (*host*). Jest on maszyną UNIX-ową wyposażoną w bogate oprogramowanie narzędziowe do tworzenia i rozwijania aplikacji. Wymienić tu należy trzy grupy pakietów wspomagających:

- Biblioteka kompilatorów skrośnych VxGNU: assembler oraz ANSI C, oparta w dużej mierze na ogólnie dostępnym oprogramowaniu GNU. Kompilatory ze zbioru GNU zostały zmodyfikowane (kompilacja skrośna) i zoptymalizowane. W grupie tej znajduje się również optymalizowany program łączący, możliwe jest również używanie innych języków, w chwili obecnej C++ oraz Ada.
- Program wspomagający śledzenie i usuwanie błędów: symboliczny debuger VxGDB wyposażony w przyjazny interfejs graficzny.
- Programy dostarczające dodatkowe funkcje: VxMP, windX, StethScope i WindView, które poniżej zostaną krótko opisane.

Program **VxVMI** rozszerza funkcje pamięci przez dodanie możliwości tworzenia pamięci wirtualnej. **VxMP** umożliwia tworzenie konfiguracji wieloprocesorowych (do 20 procesorów) bez (lub z niewielkimi zmianami) w aplikacji. Daje to sposobność zmiany architektury systemu (podwyższenie efektywności, niezawodności) już w trakcie funkcjonowania systemu docelowego. Konstruowanie aplikacji graficznych jest istotnie wspomagane przy zastosowaniu pakietu **WindX** działającego w standardzie systemu Motif. Program **StethScope** umożliwia śledzenie i wizualizację zmiennych, które są przetwarzane na komputerze docelowym. Śledzenie tych zmiennych odbywa się w czasie rzeczywistym na komputerze głównym za pośrednictwem specjalnego zadania umieszczonego na komputerze docelowym. Należy zauważyć, że dane otrzymywane w czasie rzeczywistym za pośrednictwem tego pakietu mogą być analizowane z użyciem innych programów narzędziowych, np. Matlab. Bardzo interesującym produktem jest pakiet **WindView.** Umożliwia on śledzenie aplikacji w czasie rzeczywistym (zmiany stanów zadań, komunikacja, przerwania) wizualizując stany i zdarzenia w postaci wykresu czasowego na komputerze *host*. Skala czasu w oknie, przypominającym nieco ekran oscyloskopowy, może być dowolnie zmieniana. Pakiet znajduje zastosowanie przede wszystkim do badania zależności czasowych. Co więcej, w przypadku zawieszenia aplikacji, daje możliwość analizy *post mortem*.

Tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego

Cykl tworzenia i wdrażania aplikacji czasu rzeczywistego w środowisku VxWorks rozpoczyna się od wyboru konfiguracji sprzętowej systemu docelowego [7, 11]. W zależności od posiadanego srzętu (maszyna *host* i system *target*) jest dostarczana odpowiednia wersja kompilatora skrośnego oraz biblioteki zapewniające działanie systemu operacyjnego na maszynie docelowej. Kolejny etap to konfigurowanie systemu operacyjnego (zmiana standardowych parametrów i odrzucenie zbędnych komponentów i usług). Następną fazą jest tworzenie i uruchamianie oprogramowania. Proces ten odbywa się w pełni na maszynie *host*: skompilowane moduły są ładowane przez sieć i uruchamiane zdalnie w systemie docelowym. Możliwe jest interaktywne wykonywanie i śledzenie działania procedur podczas zdalnych sesji roboczych. Po przetestowaniu oprogramowania funkcje systemowe, wspierające proces uruchamiania, mogą zostać usunięte, aby stworzyć konfigurację systemu wykorzystującą minimalny zbiór zasobów. Jeśli jest to pożądane, moduły aplikacji mogą zostać skonsolidowane z systemem i zapisane do pamięci ROM.

Wybór architektury komputera docelowego

Platformą tworzenia aplikacji w systemie VxWorks jest wielodostępny system UNIX-owy *host*, połączony za pomocą sieci Ethernet z jednym lub kilkoma systemami docelowymi. W trakcie prac programista może wykorzystywać wszelkie zasoby i narzędzia systemu *host* (duża pamięć, dyski, pamięć taśmowa, pełny zestaw programów usługowych), a także szeroki zestaw programów narzędziowych wspierających uruchamianie aplikacji.

Architektura sprzętowa systemu docelowego jest uzależniona od potrzeb projektu. Może ona ograniczać się do karty jednoprocesorowej, linii szeregowej we-wy i karty Ethernet, ale też może być złożonym wieloprocesorowym systemem rozproszonym z własnym systemem plików. System operacyjny może być z łatwością skonfigurowany dla zapewnienia wszystkich niezbędnych dla aplikacji funkcji usługowych.

System VxWorks oferuje programiście jednolity zestaw bibliotek funkcji, niezależny od wybranego sprzętu. Obecnie dostępne są biblioteki dla około 200 typów kart procesorowych produkowanych przez liczące się na rynku firmy. System ten obsługuje także rozwiązania hybrydowe, oferowane przez niektórych producentów (pracujące pod systemem UNIX stacje robocze wyposażone w karty procesorowe).

Podstawowym narzędziem do przenoszenia środowiska VxWorks dla nowych konfiguracji sprzętowych są dwie biblioteki **sysLib** i **sysALib**, zawierające zbiór

Przypominamy o zaprenumerowaniu INFORMATYKI na bieżący rok.

funkcji realizujących inicjację sprzętu, obsługę przerwań, zegar sprzętowy i systemowy, lokalizację pamięci w przestrzeni adresowej itd. Procedury z tych bibliotek stanowią bazę dla wszystkich funkcji systemu operacyjnego. Biblioteki są umieszczone w wydzielonym pakiecie nazwanym BSP – (*Board Support Package*). W zależności od posiadanego sprzętu jest dostarczana odpowiednia wersja pakietu BSP. W przypadku konieczności obsługi własnych rozwiązań sprzętowych, użytkownik może stworzyć odpowiednie biblioteki BSP za pomocą programu narzędziowego BSP *Porting Kit*. Dzięki takiej strukturze systemu operacyjnego zmiana konfiguracji sprzętu docelowego na ogół nie pociąga za sobą konieczności zmian w kodzie aplikacji VxWorks. Wewnętrzna architektura systemu VxWorks zapewnia łatwą przenośność aplikacji, co jest niezwykle ważne przy późniejszych zmianach i konserwacji działającego systemu czasu rzeczywistego.

Drugim elementem specyficznym dla wybranego systemu docelowego jest dostarczany wraz z pakietem BSP moduł *boot ROM*. Moduł ten zawiera prosty monitor poleceń umożliwiający:

- konfigurację parametrów pracy systemu docelowego za pomocą dołączonego terminala (adresy INTERNET, hasła dla *ftp*, lokalizacja na maszynie *host* pliku zawierającego obraz systemu operacyjnego dla maszyny *target*, zestaw poleceń do automatycznego wykonania),
- załadowanie systemu do maszyny docelowej przez łącze Ethernet oraz wykonanie kilku prostych komend.

Jeśli ustawiona jest odpowiednia opcja, obraz systemu może być automatycznie ładowany do pamięci przy przeładowaniu maszyny. Kod modułu *boot ROM* dostępny jest także w postaci pliku, na podstawie którego można zaprogramować własny EPROM zapisując w nim na stałe parametry.

Konfigurowanie systemu operacyjnego

Przy konfigurowaniu docelowego systemu operacyjnego (w środowisku VxWorks) programista podejmuje decyzje dotyczące: wyboru komponentów systemu operacyjnego, określenia parametrów specyficznych dla systemu docelowego oraz zmiany standardowej ścieżki inicjacji systemu.

System operacyjny VxWorks jest dostarczany jako zbiór około 100 odrębnych modułów oferujących opisany wyżej bogaty zestaw usług. Zasadniczym elementem systemu jest jądro zapewniające podstawowy zbiór funkcji realizujących przydział procesora w środowisku wielozadaniowym, mechanizmy synchronizacji i komunikacji między zadaniami oraz obsługę przerwań. Konfigurowalne jądro stanowi najniższą warstwę hierarchii funkcjonalnej systemu. Kolejne poziomy: warstwa usług systemowych, podsystem wejścia-wyjścia, warstwa protokołów sieciowych oraz warstwa narzędzi do uruchamiania aplikacji są również konfigurowalne. Rozbicie systemu na odrębne moduły umożliwia optymalne dostosowanie do wymagań sprzętowych i potrzeb aplikacji. Funkcje usługowe, które nie są konieczne, np.: obsługa lokalnego systemu plików, czy niektóre z opcji sieciowych, mogą zostać usunięte z systemu operacyjnego.

Wybór parametrów specyficznych dla systemu *target* umożliwia modyfikację standardowych adresów sterowników we-wy, wektora przerwań, zegara, różnych stałych definiujących adresy, parametrów sieci lokalnej (ang. *bacplane*).

Modyfikacja standardowej ścieżki inicjacji systemu wymaga ingerencji programisty w specjalnie do tego celu wydzielony fragment kodu źródłowego systemu operacyjnego. Możliwe są zmiany wewnątrz procedury wołanej przed rozpoczęciem wielozadaniowości, w procedurze obsługi przerwań zegara, w procedurze inicjacji sieci i w pierwszym zadaniu uruchamianym automatycznie przez system.

Wybrane parametry systemu są zapisywane w odpowiednich plikach jako stałe języka C lub dyrektywy preprocesora. Po zakończeniu konfiguracji moduły systemu należy powtórnie skompilować i skonsolidować za pomocą programu *make*. Utworzony w wyniku tej operacji nowy obraz systemu operacyjnego odzwierciedla wszystkie dokonane przez programistę modyfikacje parametrów standardowych.

Programowanie aplikacji

Podstawowym językiem aplikacji dla systemu VxWorks jest język C. W standardowym zestawie narzędzi dostarczanym z systemem znajduje się kompilator skrośny języka C oparty na popularnym kompilatorze GNU, produkujący kod wynikowy dla procesora docelowej maszyny.

Projektanci systemu założyli, że wszystkie funkcje biblioteczne systemu są dostępne jako funkcje języka C (lub kompatybilne z C), przy czym każda z nich może być wywołana i uruchomiona jako zadanie (z własnym kontekstem) oraz każda procedura w C może być dołączona do wektora przerwań lub zegara systemowego.

W wyniku kompilacji skrośnej modułu napisanego w języku C powstaje moduł wynikowy w standardowym formacie systemu UNIX *a.out*, zawierający kod wykonywalny, dane, dyrektywy rozmieszczenia w pamięci oraz tablicę symboli zawierającą wszystkie nazwy procedur i zmiennych oraz ich adresy. Moduł wynikowy jest ładowany do pamięci maszyny docelowej z komputera *host* lub z lokalnego systemu plików.

W systemie *target* jest stale przechowywana w pamięci tablica symboli odwzorująca w adresy nazwy załadowanych procedur i zmiennych. Program ładujący umieszczając moduły w pamięci uzgadnia wszystkie adresy na podstawie wewnętrznej tablicy symboli. Konsolidacja aplikacji następuje więc dopiero w systemie docelowym. Może się ona odbywać stopniowo, pod warunkiem, że ładowane moduły nie zawierają odwołań do symboli nieznanych.

Budowa systemu zapewnia więc programiście dużą elastyczność przy tworzeniu i uruchamianiu aplikacji. Możliwe jest testowanie wybranych fragmentów, a nawet interaktywne wywoływanie procedur z programu *shell* lub *debuger*.

Drugą bardzo ważną zaletą takiego rozwiązania jest możliwość efektywnego wykorzystania zasobów pamięciowych przez tworzenie wielodostępnych (dzielonych) bibliotek procedur. Biblioteka taka nie jest łączona z odrębnymi modułami aplikacji, lecz może zostać zała-

dowana do systemu tylko jeden raz przed wszystkimi wołającymi ją procedurami (por. komentarz dot. standardu POSIX).

Uruchamianie i testowanie programów

Wewnętrzna tablica symboli zapewnia dostęp do nazw procedur i zmiennych w trakcie wykonania aplikacji. Informacje te są wykorzystywane przez program *shell* działający w systemie i przez symboliczny *debuger* na maszynie *host*.

Program *shell* jest interpreterem poleceń użytkownika. Umożliwia on interpretację dowolnych wyrażeń języka C, wyświetlanie i zmianę wartości zmiennych, monitorowanie kodu maszynowego, wykonywanie pojedynczych instrukcji, ustawianie pułapek, a także wywołanie dowolnej, załadowanej do pamięci procedury lub też uruchomienie jej jako zadania. Program ten jest niezwykle przydatny przy testowaniu i uruchamianiu wybranych procedur, umożliwiając ich wykonanie z poziomu interpretera poleceń. Zbiór poleceń (wywołań procedur) może być także wczytany z pliku przez sieć. Dostęp do interpretera poleceń może zostać zrealizowany na dwa sposoby: na terminalu dołączonym do systemu *target* lub za pośrednictwem sieci z użyciem programów *rlogin* lub *telnet*. VxWorks nie jest systemem wielodostępnym, dlatego zdalny dostęp do systemu zawiesza działanie systemowej konsoli. Automatyczne uruchamianie programu *shell* przy starcie systemu jest opcjonalne. Możliwe jest usunięcie interpretera poleceń z systemu przy jego konfiguracji.

Zdalne śledzenie i uruchamianie aplikacji na poziomie kodu źródłowego umożliwia dostarczany standardowo program śledzący (*debuger*) VxGDB, będący zmodyfikowaną wersją programu GDB z pakietu GNU. Program działający w środowisku X Windows na maszynie *host* umożliwia śledzenie wykonania aplikacji pracującej na maszynie *target*. Wykonanie programu może być monitorowane przez ustawianie punktów kontrolnych i analizę stanu stosu, pamięci zmiennych itd. Jedną z zalet programu VxGDB jest możliwość zmiany ścieżki wykonania działającego programu przez wykonanie szeregu poleceń, kiedy zadanie osiągnie określony punkt kontrolny. Pełne środowisko pracy z programem śledzącym jest zapisywane w pliku, który może zostać powtórnie załadowany na początku następnej sesji.

Prace badawczo-aplikacyjne

System VxWorks jest badany w Katedrze Automatyki Akademii Górniczo-Hutniczej od kilku miesięcy. Trudno w ciągu tak krótkiego czasu zgromadzić istotne doświadczenia, w związku z tym niniejszy rozdział będzie prezentował raczej plany badań niż ich wyniki.

Planowane badania dotyczą dwóch obszarów związanych z systemami skrośnymi:

- rozwijanie narzędzi typu CASE wspomagających specyfikację, projektowanie i weryfikację aplikacji czasu rzeczywistego,
- tworzenie konkretnych aplikacji czasu rzeczywistego, w szczególności związanych z systemami sterowania dla różnych konfiguracji sprzętowych i obiektów sterowania.

Wspomniane dwa kierunki badań dotyczą częściowo odrębnych obszarów systemu, które będą integrowane przez odpowiednie stanowisko badawcze. Od strony procesów sterowanych system jest wyposażony w wieloprocesorowy zestaw z magistralą VME (*target*). Zestaw ten połączony będzie siecią Ethernet ze stacją roboczą (*host*). System VxWorks stanowić będzie środowisko integrujące nie tylko wspomniane dwie platformy (*host-target*). Planuje się łączenie innych pakietów wspomagających, w szczególności dotyczących bezpośrednio projektowania systemów sterowania (Matlab, SIMULINK), jak również rozwijanie własnych pakietów typu CASE związanych z specyfikacją i weryfikacją oprogramowania czasu rzeczywistego. Należy wspomnieć, że zespół ma już pewne wyniki w dziedzinie systemów wspomagających, dotyczących obu dziedzin. Tytułem przykładu należy wspomnieć o pakiecie D2M [10] oraz systemie LACATRE (LA4) [8, 9] rozwijanym we współpracy z INSA Lyon.

Pakiet D2M (*Diagram-to-Model*) jest preprocesorem środowiska programowego Matlab, który realizuje następujące podstawowe funkcje: graficzna edycja schematów blokowych, tekstowa edycja opisów symbolicznych relacji wejście-wyjście, redukcja schematów blokowych oraz automatyczna generacja plików źródłowych dla Matlab-a [10].

Z kolei system LA4 jest przeznaczony do specyfikacji i projektowania aplikacji czasu rzeczywistego [8, 9]. Podstawową jego część stanowi język do specyfikacji graficznej oprogramowania, umożliwiający projektowanie aplikacji zgodnie z metodyką SART [13]. Język ten odwzorowuje podstawowe obiekty i mechanizmy tworzące aplikacje czasu rzeczywistego, umożliwia również specyfikację na wyższych poziomach abstrakcji (procesy, agencje). Implementacja tego systemu w środowisku MS Windows została zakończona i obecnie jest uzupełniana o moduł umożliwiający hierarchiczną weryfikację tych specyfikacji [9]. Równolegle trwają prace nad przeniesieniem tego systemu do środowiska VxWorks i jego uzupełnienie o moduł umożliwiający automatyczną generację szkieletu aplikacji czasu rzeczywistego dla systemu operacyjnego komputera *target*. Wykonano już wstępne prace w tej dziedzinie, przy współpracy z INSA Toulouse [4].

Praca została wykonana w ramach grantu KBN: nr 8 8528 91 02: *Komputerowe systemy sterowania i podejmowania decyzji. Elementy teorii, narzędzia formalne i komputerowe wspomaganie projektowania.*

LITERATURA

[1] Fogelin J.: The VxWorks Real-Time Kernel. Wind River Systems Inc.

[2] Fryźlewicz Z., Ułasiewicz J.: System operacyjny QNX jako narzędzie tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego. INFORMATYKA 2, 1994 (we wkładce: Systemy czasu rzeczywistego)

[3] Moses J.: Realtime POSIX: Boon or bunk? Computer Design, No. 8, 1994, pp. 155–159

[4] Petouillat L., Zuchetto S.: LACATRE – VxWorks Translator. Institut National des Sciences Appliquees, Toulouse, 1994

[5] Rochkind M.J.: Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych. WNT, 1993

[6] Silvester P.: System operacyjny Unix. WNT, 1990

[7] Szmuc T., Szwed P.: Skrośne tworzenie programów czasu rzeczywistego w systemie VxWorks. Pomiary Automatyka Kontrola nr 9, 1994, s. 215–219

[8] Szmuc T., Szwed P., Schwarz J-J., Skubich J.: Hierarchical Correctness Verification in Multiphase Real-Time Software Design. Proceedings of the 19th IFAC/IFIP Workshop on Real-Time Programming, Reichenau, Germany, 22–24 June, 1994, pp. 87–94

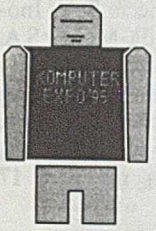
[9] Szmuc T., Szwed P.: Graficzna specyfikacja oprogramowania czasu rzeczywistego. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji: Oprogramowanie Komputerowych Systemów Czasu Rzeczywistego, Wrocław, 22–23.9.1994, s. 54–67

[10] Szymkat M.: Komputerowe wspomaganie w projektowaniu układów regulacji. WNT, 1993

[11] VxWorks Programmer's Guide. Release 5.1, Wind River Systems Inc. 1993

[12] WinWord. Vol. 5, No 2, August 1994

[13] Ward P., Mellor S.: Structured Development for Real-Time Systems. Prentice-Hall, 1985.



Migawki targowe

X MIĘDZYNARODOWE TARGI „KOMPUTER EXPO '95"

X jubileuszowe Targi Komputer Expo '94 (24–27 stycznia br.) zgromadziły 230 wystawców reprezentujących 834 firmy. Organizatorzy Targów wprowadzili po raz pierwszy dni tematyczne poświęcone informatyce w administracji, przemyśle i handlu, bankowości oraz wojsku i policji. Towarzyszyły im specjalistyczne seminaria, które umożliwiły zapoznanie się z najnowszymi rozwiązaniami informatycznymi adresowanymi do tych właśnie odbiorców. Do młodzieży natomiast adresowana była ekspozycja „Internet dla szkół" oraz liczne pokazy technik multimedialnych. Targi odbywały się na łącznej powierzchni 16 tys. m^2. Część wystawców, podobnie jak w minionych latach, zrezygnowała z oficjalnych terenów targowych i zorganizowała swoje ekspozycje w warszawskich hotelach.

♦

Najnowsze serwery AlphaGeneration, wykorzystujące programy oparte na LinkWorks i łączące w sobie technologię 64-bitową z funkcjonalnością komputerów osobistch o architekturze PCI, pokazano na stoisku Digital Equipment Polska. Są one wyposażone w najszybsze obecnie produkowne seryjnie miniprocesory 21064A z zegarem 275 MHz.

♦

Firma ATM prezentowała w Centrum Targowym Mokotów swoją ofertę pod hasłem „Wszystko, do czego może służyć komputer". Obejrzeć można było stacje robocze firmy Silicon Graphics, serwery Challanger i komputery Onyx służące do obsługi wyrafinowanych programów graficznych. Jedną z prezentacji prowadził Marek Hołyński, światowej sławy specjalista od programów graficznych, związany z firmą Silicon Graphics.

♦

Lauren J. Kelly z Borlanda na kameralnym śniadaniu z przedstawicielami pism komputerowych zaprzeczyła wieściom, że chyli się on ku upadkowi i przedstawiła zamierzenia swojej firmy. Liczy ona na sukcesy nowego wizualnego języka programowania Delphi, który być może zastąpi Pascala – prace nad nim mają być zakończone w lutym. Borland skupia się na przygotowywaniu produktów przeznaczonych dla osób piszących nowe aplikacje i programy. Kontynuowane są m.in. prace nad Borland C++, systemami baz danych Paradox, InterBase, ReportSmith oraz nad narzędziami programistycznymi. Na stoisku ABC Data można było obejrzeć wersję beta spolszczonego pakietu dBase 5.0 for Windows PL, co świadczy o tym, że Borland przywiązuje dużą wagę do naszego rynku.

♦

Intel zorganizował w czasie trwania Targów konferencję prasową, na której poinformował, iż wprowadził w końcu stycznia br. do sprzedaży Pentium OverDrive. Pracuje on z częstotliwością 63 MHz i może służyć do rozbudowy większości systemów zawierających procesory Intel SX2 lub DX2 50 MHz oraz 486 25 MHz.

♦

PowerStack – nową rodzinę komputerów osobistych Motoroli przedstawił na stoisku generalny dystrybutor na Polskę – firma Consortia. PowerStack zawierają procesor PowerPC 603/66 MHz i PowerPC 604/100 MHz. Zintegrowana płyta główna zawiera m.in. złącze PCI i ISA, sterownik graficzny z 2 MB RAM, SCSI-2, Ethernet, 2 porty seryjne i port równoległy. Na PowerStack działają systemy operacyjne AIX i Windows NT.

♦

Najmniejszą i najlżejszą drukarkę świata zaprezentowano na targowym spotkaniu dealerom firmy Incom. Jest to drukarka termotransferowa firmy Citizen – PN60. Waży 0,5 kg, a z bateriami 1 kg, ma rozdzielczość 360 dpi, wyposażona jest w wielonapięciowy zasilacz, współpracuje również z Macintoshami, może być przyłączana do komputera zarówno przez złącze szeregowe, jak i równoległe.

♦

Światową premierę (w stoisku firmy Initel) miał na Targach nowy czytnik CD ROM Toshiby – model XM 3601B o maksymalnej szybkości 4,4 (660 KB/s). Czytnik pozwala na odczyt standardów CD ROM(XA), CD-DA, CD-G, CD-Bridge, White Book Video oraz Photo CD. Możliwa jest programowa regulacja głośności oraz zewnętrzne wyjście audio. Średni czas dostępu wynosi jedynie 150 ms, średni pobór mocy 3,5 W. Toshiba gwarantuje 100 tys. godzin bezawaryjnego czasu pracy.

♦

Firma Novell Polska, która po raz pierwszy wzięła udział w Komputer Expo, zaprezentowała najnowsze produkty: system operacyjny UnixWare 2 Personal Edition – 32-bitowy, wielozadaniowy i wielowątkowy system operacyjny, system NetWare 4,1, zestaw PerfectOffice 3.0 do pracy w sieci oraz GroupWise 4.1 – w pełni zintegrowany pakiet poczty elektronicznej, kalendarza, terminarza i modułu zarządzającego zadaniami. **(kar)**

Duże systemy informatyczne w aspekcie sprzętowym

Kadra informatyczna jednostek administracji państwowej, wojska oraz dużych central bankowych i przedsiębiorstw spotkała się w połowie stycznia br. w Centrum Szkolenia Policji w Legionowie na siódmym już seminarium szkoleniowym organizowanym przez Szkołę Komputerową MULTITRADE SA i firmę CSP. Było ono poświęcone problematyce funkcjonowania systemów informatycznych w powiązaniu z zastosowaną platformą sprzętową. Omawiano m.in. zagadnienia doboru właściwej konfiguracji sprzętowej dla danego systemu informatycznego oraz kryteria, jakimi należy kierować się przy doborze sprzętu. Do udziału w seminarium zaproszono wiele firm komputerowych, trzy z nich – AT & T, Dell i Optimus – zaprezentowały swój najnowszy sprzęt. Zarówno dostawcy jak i pozostałe firmy, w tym m.in. HP, SCO, Olivetti i Sun, zaprezentowali swoje doświadczenia w tworzeniu systemów informatycznych związane z zastosowaniem konkretnego sprzętu. Omawiano wady i zalety określonych rozwiązań sprzętowych. Bardzo interesujące było wystąpienie przedstawiciela firmy HP, który omówił testy szybkości komputerów. (ich koszt w przypadku np. testów TCP wynosi od 100 do 500 tys. USD).

IFS z ComputerLandem

Pięciu szwedzkich studentów stworzyło przed dziesięcioma laty, na bazie Oracle, SYSTEM4 Remonty; taki był początek międzynarodowej firmy Industrial and Financial System (IFS). Oferta IFS adresowana jest do trzech głównych grup odbiorców: energetyki, przemysłu i komunikacji. Firma oferuje obecnie całą rodzinę produktów SYSTEM4, która obejmuje sześć dziedzin zarządzania działalnością przemysłową przedsiębiorstwa: finansami, dystrybucją, wytwarzaniem, warsztatami, danymi o produkcie i remontami. Programy IFS, które mogą pracować w większości używanych dziś środowisk i systemów operacyjnych, są już wdrożone w kilkuset przedsiębiorstwach, również poza Szwecją.

„Computer Business Review" zaliczył firmę do 30 największych producentów oprogramowania na świecie. Pierwsza zagraniczna filia IFS powstała przed dwoma laty w Polsce. Obecnie produkty IFS, częściowo zaprojektowane już w Polsce i dostosowane do naszych wymagań, są zainstalowane m.in. w elektrowni węglowej w Łaziskach, w ABB Zwus Signal w Katowicach, Elektrowni Jaworzno III, Kostrzyńskich Zakładach Papierniczych, Zakładach Celulozy i Papieru Świecie S.A., Inowrocławskich Zakładach Chemicznych Soda-Mątwy S.A. w Inowrocławiu i w Kopalni Węgla Kamiennego „Mysłowice". W styczniu br. IFS Poland zawarła umowę o współpracy z ComputerLand w dziedzinie: realizacja projektów oprogramowania w standardzie IDT na dużą i średnią skalę. Wspólne prace obejmą na razie 17 projektów. (k)

Ponad 80 tytułów z READ ME

Istniejąca od 1991 r. Oficyna Wydawnicza READ ME ma na swoim koncie już ponad 80 tytułów, których łączny nakład przekroczył 400 tys. egzemplarzy. Większość tytułów adresowana jest do czytelnika, który szuka podstawowej wiedzy o komputerze, systemach operacyjnych i najczęściej używanych programach. Największą popularnością cieszą się książki z serii „.... dla Opornych", stworzonej w Ameryce przez wydawnictwo IDG. Książki te pisane są przez znakomitych popularyzatorów, przystępnym językiem, z humorem traktują największe nawet zawiłości techniczne, co uławia ich przyswojenie przez zwykłego użytkownika komputerów.

Pierwsza książka z tej serii – „DOS dla Opornych" zyskała miano światowego bestsellera; sprzedaż jej przekroczyła 2 mln egzemplarzy. W Polsce znalazła się też na liście bestsellerów. Uzupełnieniem tej serii są „Ściągi" i „Ciąg dalszy". Inna, również adresowana do zwykłego użytkownika seria to „...Krok po kroku". Do odbiorców bardziej zaawansowanych adresowana jest seria „Biblioteka Użytkownika Komputera". Programiści mogą sięgać po książki z serii „Sztuka programowania".

READ ME powołało do życia Klub Książki Komputerowej, który zrzesza już ponad 2 tys. członków. W ofercie Klubu, działającego na zasadzie księgarni wysyłkowej, znajduje się ponad 80 tytułów książek, również Wydawnictwa Lupus, oraz programy typu shareware. (k)

III Krajowa Konferencja EDI

Zastępowanie dokumentów papierowych w procesach transakcyjnych komunikatami elektronicznymi (EDI = *Electronic Data Interchange* = Elektroniczna Wymiana Danych) spotyka się z coraz większym zainteresowaniem w Polsce. Wynika to z dużej efektywności tej metody prowadzenia biznesu oraz z faktu, iż wielu zagranicznych partnerów polskich przedsiębiorstw już tę metodę stosuje. W związku z tym wiele krajowych firm jest po prostu zmuszanych do zastosowania EDI w stosunkowo krótkim okresie czasu.

W celu wzbogacania wiedzy na temat EDI wśród polskich użytkowników informatyki, wymiany doświadczeń oraz nawiązywania kontaktów organizowana jest kolejna III Krajowa Konferencja EDI. Odbędzie się ona w dniach 12, 13 i 14 czerwca 1995 r. w Arturówku k. Łodzi. Przedmiotem obrad będą zagadnienia zastosowań EDI ujęte w trzech perspektywach:

- EDI w firmie: analiza potrzeb, projektowanie, wdrażanie, eksploatacja,

Dochody Oracle Corp. w czwartym kwartale roku fiskalnego 1994 (zakończony w maju) zwiększyły się o 41% w stosunku do analogicznego okresu 1993 r. osiągając 668 mln USD. Zysk netto wzrósł o 66% osiągając wartość 114 mln. Dochody za cały rok fiskalny 1994 wyniosły 2 mld USD (wzrost o 33%), zaś zysk netto – 284 mln USD (wzrost o 80%). Sprzedaż licencji Oracle wzrosła w 1994 r. o 30%, zaś usług – o 38%. Największy wzrost w IV kw. odnotował Oracle przy sprzedaży licencji serwera RSZBD Oracle7. Struktura wzrostu zysków w zależności od rejonu kształtowała się następująco: dochody Oracle w USA wzrosły o 58%, Oracle Europa o 22%, Oracle Intercontinental – o 53%.

★

W laboratorium IBM w Yorktown Heights (USA) zespół złożony z francuskich i amerykańskich naukowców zrekonstruował czaszkę człowieka z epoki kamienia łupanego. Dzięki komputerowej stacji graficznej udało się z dwóch czaszek uzyskać wystarczającą liczbę „puzzli", aby stworzyć jedną modelową czaszkę z epoki kamienia łupanego. Rekonstrukcja ta była możliwa dzięki stworzeniu oprogramowania opartego na IBM Visualization Data Explorer – programie Unixa przeznaczonym do graficznej obróbki danych naukowych.

★

Podstawowa konfiguracja nowego serweru HP9000 E55, kosztująca 14 280 USD, osiąga 2588 SPECrate-int92 i 3911 SPECrate-fp92. Serwer ten jest wyposażony w układ PA-7100LC/100. Użytkownicy HP OpenView uzyskali dostęp do HP OpenView GDMO, zintegrowanego zestawu aplikaji analitycznych i projektowych. Hewlett-Packard przedstawił również HP OpenView Meta Schema – pierwszą wersję dokumentu standaryzującego integrację różnych aplikacji na platformie Open View. Dostępny też jest już interfejs sieciowy HP FibreChannel/9000, skalowalne rozwiązanie umożliwiające szybką wymianę informacji w dużych komputerach.

★

W sierpniu ub.r. w swojej głównej siedzibie w Austin (Texas) Dell zaprezentował nową rodzinę komputerów Optiflex X250 z procesorem Pentium taktowanym zegarem 90 MHz. Zastąpią one komputery wprowadzone na rynek w 1993 r.

Nowe maszyny lepiej zarządzają poborem mocy, sprawniej funkcjonują w sieciach i mają bardziej zaawansowane funkcje typu „włącz i używaj".

★

Od połowy ubiegłego roku dostępny jest już program Microsoft Projekt 4.0 dla Windows. Ułatwia on zarządzanie projektami i przedsięwzięciami. Wersja 4.0, zawiera technologię IntelliSense i ściśle współpracuje z aplikacjami Microsoft Office. W USA w krótkim okresie sprzedano ponad 40 tys. egzemplarzy oprogramowania.

★

Rekordowe wyniki finansowe w III kwartale 1994 r. odnotował znany producent urządzeń zasilających – American Power Conversion. Sprzedaż wyniosła 103,8 mld USD, zysk zaś wzrósł z 13,5 mln USD do 19,2 mln USD. APC źródła swoich sukcesów upatruje przede wszystkim w podjęciu stałej współpracy ze znanymi firmami komputerowymi. APC sponsoruje m.in. Novell Professional Association, zastosuje PowerChute Plus, oprogramowanie do zarządzania pracą UPS-ów dla NetFinity IBM, wspiera Microsoft w rozwoju rynku Windows NT. W trzecim kwartale ub.r. APC rozpoczęła nową kampanię na rzecz powstającego rynku Small Office, Home Office, czyli lansowanej zczególnie w USA idei – „Małe biuro, domowe biuro".

★

Motorola wprowdziła na rynek cyfrowy telefon komórkowy – International 8200. Dzięki temu, iż wyposażony jest on w cechę określaną mianem Personality (osobowość), użytkownik może wybrać cechy odpowiednie dla jego potrzeb. Jest to pierwszy telefon dla systemu GSM, który ma funkcję VibraCall, powiadamiającą użytkownika o konieczności odebrania telefonu nie dźwiękiem, lecz delikatną wibracją. Wiceprezydent Motoroli porównuje wprowadzenie funkcji Personality do telefonii z wpływem, jaki na komputery osobiste wywarło pojawienie się Windowsów.

★

Oki Electric Industry Co Ltd utworzyła Oki Data Corporation, z siedzibą w Japonii, która będzie zajmować się badaniami, produkcją, sprzedażą i marketingiem drukarek, faksów i sprzętu telekomunikacyjnego. Reorganizacja ma na celu skoncentrowanie się na analizie rynku światowego. W Europie sprzedażą i marketingiem będzie zajmowała się Oki Europe Limited. W nawiększej europejskiej fabryce firmy, w szkockim Cumbernauld, obok istniejącej montowni drukarek igłowych powstaną linie produkcyjne drukarek stronicowych LED. Przeniesione ma tam być również Centrum Techniczne – główny ośrodek myśli technologicznej Oki.

★

ComputerLand Polska – przedstawiciel największej na świecie międzynarodowej sieci sprzedaży systemów komputerowych – zakłada, że jego obroty w 1994 r. wyniosą ponad 700 mld zł, podczas gdy w ub.r. osiągnęły one poziom 367 mld zł. W rankingu firm komputerowych działających na polskim rynku firma ta zajęła w 1993 r. 13 miejsce, zaś na opublikowanej przez „Gazetę Bankową" liście 500 największych przedsiębiorstw – 351 miejsce pod względem obrotów, 19 pod względem przychodów i 3 miejsce pod względem osiągniętej rentowności. Tomasz Sielicki – Prezes Zarządu polskiego ComputerLandu – na liście najskuteczniejszych managerów, opublikowanej przez „Wprost" – zajął 16 miejsce.

★

Compaq ogłosił, iż wspólnie z Microsoft zamierza wprowadzić na rynek serwery medialne do pracy ciągłej. Ich oprogramowanie ma zaoferować możliwości w dziedzinie video porównywalne z tymi, jakie dają rozwiązania oparte na komputerach typu mainframe, minikomputerach lub równoległych superkomputerach, przy kosztach stanowiących zaledwie ułamek ceny dużego systemu komputerowego. Połączenie serwerów Compaqa i nowego oprogramowania dla „continous media servers" Microsoftu, znanego pod nazwą „Tiger", umożliwi indywidualnym użytkownikom otrzymywanie sygnału video, audio oraz danych w sieciach prywantych i publicznych.

Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm

- □ EDI w Polsce: stan i rozwój sieci telekomunikacyjnych, aspekty prawne, pierwsze polskie doświadczenia w zakresie EDI,
- □ EDI w świecie: doświadczenia zagraniczne i wnioski, które z nich płyną dla polskich użytkowników (referaty gości zagranicznych będą tłumaczone).

W dotychczasowych edycjach Krajowej Konferencji EDI wzięło udział wielu wybitnych ekspertów krajowych oraz zagranicznych z Austrii, Belgii, Holandii, Wielkiej Brytanii i Włoch.

Obrady Konferencji będą zorganizowane w dwóch formach: obrad plenarnych i obrad w sekcjach. Przewiduje się utworzenie następujących sekcji dla szczegółowego przedyskutowania problemów EDI w dominujących dziedzinach zastosowań: 1 – administracji, 2 – bankowości, 3 – przemyśle i handlu, 4 – transporcie i cle. Planowana jest również dyskusja panelowa.

Konferencja ma charakter szkoleniowy i jest adresowana do wszystkich obecnych i przyszłych twórców oraz użytkowników systemów EDI.

Szczegółowych informacji w sprawie konferencji udzielają:

prof. dr hab. Marian Niedźwiedziński, 91-844 Łódź, ul. Szklana 2/14 m. 3, tel./fax: (0-42) 556-757 oraz inż. Eugeniusz Danikiewicz i mgr inż. Jan Durkiewicz, 00-060 Warszawa, ul. Królewska 27, tel.: (0-22) 266-296 lub 266-065 oraz fax: (0-22) 276-810.

PowerChute Plus dla Lotus Notes

Firma American Power Conversion wprowadziła na rynek oprogramowanie PowerChute Plus dla Lotus Notes. Współpracuje ono z zasilaczami awaryjnymi APC serii Smart-UPS, Back UPS, oraz Matrix UPS i zapewnia bezpieczne wyłączenie serwerów pracujących z Lotus Notes w przypadku powstania dłuższych przerw do dostarczaniu energii elektrycznej oraz chroni przed wszelkimi zakłóceniami w sieci energetycznej. PowerChute Plus jest wyposażony w możliwość zdalnego zarządzania i monitorowania stanu zasilania urządzeń pracujących w sieci przez interaktywny interfejs graficzny użytkownika. Zapewnia m.in. bezobsługowy system wyłączania, planowe, automatyczne testowanie UPS-a, narzędzia dla środowiskowej analizy, pomoc dla kontrolera aktywności NetView. PowerChute Plus zapoczątkował nową strategię APC polegającą na nawiązywaniu bliskiej współpracy z największymi światowymi firmami komputerowymi.

Nowe serwery Della

Wieloprocesorowe serwery sieciowe – PowerEdge SP-2 I XE-2 – wprowadził na rynek pod koniec ub.r. Dell. Przeznaczone są one dla tych użytkowników sieci, którym niezbędna jest dodatkowa skalowalna moc obliczeniowa procesora do wykorzystania w takich aplikacjach, jak Oracle Database i Lotus Notes groupware. Serwery PowerEdge SP-2 I XE-2 są wyposażone w procesor Pentium 90 oraz 100 MHz i są kompatybilne z wersją 1.1 specyfikacji MSP. Pozwala to na ich współpracę z różnymi systemami operacyjnymi wykorzystywanymi w systemach wieloprocesorowych, bez konieczności wprowadzania zmian w systemie. Uzyskały one certyfikaty zapewniające kompatybilność z Novell Netware i Unixware, Microsoft Windows NT Server 3.5, IBM OS/2, 2.11 IBM OS/2, 2.11 SMP, SunSoft Solaris 2.4 for Intel oraz Banyan Vines. PowerEdge X-2 jest przeznaczony do pracy w średnich i dużych sieciach, która będą rozbudowywane, może pracować jednocześnie dla setek użytkowników. PowerEdge SP-2 jest przeznaczony dla sieci średnich i małych, jak również do pracy w grupach sieci.

Dell wprowadził jednocześnie na rynek zestaw narzędzi wspomagający pracę serwerów – Server Management System, który zawiera m.in. Dell SafeSite. System działa na zasadzie graficznej funkcji w Windows, przez którą użytkownik może na odległość kontrolować podstawowe funkcje komputera, takie jak temperatura, status i działanie matrycy dyskowej DSA oraz integralność zasilania elektrycznego systemu.

SybaseWare z Novella i Sybase

SybaseWare – nowe zintegrowane rozwiązanie przetwarzania klient-serwer, zawierające bazę danych i technologię sieciową – to wspólne przedsięwzięcie firm Novell i Sybase. Upraszcza ono instalowanie, administrowanie i zarządzanie, pozwalając użytkownikom na szybkie opracowanie systemów klient-serwer. Jest to w pełni zintegrowana platforma aplikacyjna, składająca się z serwera bazy SYBASE WorkGroup SQL Server 10 i systemu operacyjnego NetWare lub UnixWare. Obecnie jest dostępna wersja Sybase WorkGroup SQL Server 10 dla systemu operacyjnego NetWare 3.12/4.02, wersja dla systemu UnixWare będzie dostępna w II połowie 1995 r., zaś wersja zintegrowana – w IV kwartale br. Pakiet składa się z sześciu produktów, jest oparty na SYBASE WorkGroup SQL Server, zawiera dokumentację, narzędzia do instalowania, zarządzania i administrowania bazą, zintegrowane z NetWare lub UnixWare. Novell i Syba2Cse pracują nad nowym produktem od maja 1992 r.

Multimedialny notebook Panasonica

Wbudowany 12-centymetrowy czytnik CD-ROM, karta audio kompatybilna z Sound Blaster Pro i dwa głośniki stereo, to standardowe wyposażenie notebooka Panasonic model CD-JET CF-41. Aktywny 10,4-calowy kolorowy wyświetacz może odtwarzać ponad 65 tys. kolorów. W zestawie CF-41 znajduje się również akumulator, umożliwiający 5-godzinną pracę niezależną od sieci. Od lutego br. istnieje również możliwość zastosowania zestawu MPEG I, umożliwiającego odtwarzanie obrazów lub filmów (Video-CD). Dzięki PCMCIA-Slot można wyposażyć komputer w dodatkowy osprzęt, np. karty fax/modem. Nobebook waży 3,3 kg, zawiera procesor 486DX2 z zegarem 50 MHz lub procesor 486DX4 z zegarem 100 MHz, 8 MB pamięci RAM z możliwością rozszerzenia do 12,16 i 24 MB, a w wersji standardowej 16 MB do 20/24 – 32 MB. Można zainstalować dysk twardy o pojemności 260 MB i 450 MB lub większej. Dystrybutorem tego przenośnego urządzenia, łączącego w sobie funkcje czytania standardowych dyskietek, muzycznych płyt kompaktowych oraz dyskietek fotograficznych, jest założona w styczniu ub.r. w Warszawie, z udziałem niemieckiego kapitału, firma VIA Computer Poland, która specjalizuje się w sprzedaży komputerów przenośnych.

Visual C++ wersja 2.0

Microsoft oferuje pakiet Microsoft Visual C++ wersja 2.0 dla systemów opartych na procesorze MIPS. Jest to drugi z kolei produkt rodziny narzędzi programistycznych Microsoft C++ dla Windows NT. Przeznaczeniem tego pakietu jest tworzenie aplikacji dla platform RISC-owych i optymalizowanie z uwzględnieniem architektury procesora MIPS, a także ich uruchamiania włącznie z możliwością podglądania i zmiany zawartości rejestrów procesora i kodu programu. Pakiet dysponuje pełnym zestawem szablonów i obsługą wyjątków, udostępnia także 32-bitowy mechanizm OLE. Użytkownik otrzymuje wraz z nim zestaw bibliotek Microsoft Foundation Class (MFC) i nowe, zintegrowane środowisko z narzędziami do edycji, zarządzania projektami i optymalizacji kodu.

IBM OS/2 Warp

IBM przygotował trzecią już wersję systemu operacyjnego IBM OS/2 Warp, przeznaczonego dla użytkowników PC. System ten wymaga co najmniej procesora 386 SX, 4 MB pamięci RAM oraz od 15 do 50 MB miejsca na dysku twardym. Jedną z ważniejszych cech nowego systemu jest tzw. wielozadaniowość z wywłaszczeniem, która umożliwia lepsze wykorzystanie czasu wolnego procesora. OS/2 Warp pozwala uruchomić jednocześnie do 254 zadań. Jest to ograniczone szykbością procesora i pojemnością pamięci. Pamięć liczona jest łącznie: operacyjna RAM do 4 GB plus wirtualna dysku twardego do 64 GB. Obecni użytkownicy Windows mogą nabywać OS/2 Warp bez kodu Windows. Będą on mogli bez problemu uruchamiać aplikacje dla systemów OS/2, DOS, Windows i Windows for Workgroups. Do systemu dodawany jest zestaw BonusPak zawierający kilkadziesiąt aplikacji, m.in. IBM Works (edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, baza danych i program do wykresów) oraz Internet Connection zawierający kompletne oprogramowanie potrzebne do korzystania z Internetu.

Nowe standardy Quantum

Firma Quantum wdraża nowe standardy, które umożliwią instalację dysków twardych bez potrzeby ciągłego zmieniania położenia zwór. Dyski Quantum AT-IDE od wielu lat pozwalały na korzystanie z opcji Cable Select (CS), umożliwiającej, przy użyciu specjalnego kabla, programowy wybór właściwego dysku, eliminując kłopoty związane z instalacjami i zworami. W przypadku SCSI problem „Plug-and-Play" jest bardziej skomplikownay. Nowa, opcjonalna część specyfikacji SCSI, zwana SCAM (SCSI o automatycznej konfiguracji) definiuje unikatowy protokół przypisywania numeru identyfikacyjnego SCSI bez użycia zwór. Użytkownik po prostu wkłada dysk oraz pozwala sterownikowi na określenie jego numeru identyfikacyjnego i uniknięcie konfliktów adresowych. SCAM jest nową, jeszcze nie do końca zdefiniowaną technologią. Quantum zdefiniował już część standardu SCAM dotyczącą dysków twardych. Oznacza to, że gdy dostępne będą systemy spełniające wymagania SCSI „Plug-and-Play", nowe modele dysków Quantum, m.in. z już dostępnej serii Lightning, umożliwią adapterowi SCSI automatyczne ustalanie numeru identyfikacyjnego dysku. Wielu producentów adapterów SCSI zamierza korzystać ze standardu SCAM. Autoryzowanym dystrybutorem dysków twardych Quantum w Polsce jest firma C2000.

Opracowała
KRYSTYNA
KARWICKA-RYCHLEWICZ

Ostatnim punktem programu ubiegłorocznej Wiosennej Szkoły PTI w Świnoujściu była dyskusja plenarna na temat „Programista roku 2000". Mimo ograniczonego horyzontu czasowego prognozy (zaledwie 6 lat!), dyskusja ujawniła znaczne rozbieżności wyobrażeń. Sądząc, że temat jest nadal aktualny i bardzo interesujący dla całego środowiska, postanowiliśmy opublikować tezy do wspomnianej dyskusji z nadzieją, że pobudzą one do wypowiedzi również tych naszych Czytelników, którzy nie mieli okazji uczestniczenia we wspomnianej Wiosennej Szkole PTI. Zachęcamy do nadsyłania pod adresem Redakcji wypowiedzi, które postaramy się jak najszybciej opublikować.

Redakcja

Programista roku 2000

Rok 2000 w publikacjach, wypowiedziach, dyskusjach, symbolizuje najczęściej przyszłość. Przyszłość, o której wypowiadamy się w kategoriach wizji a nie konkretnego planu działania. Kiedy spojrzymy dokładniej w kalendarz zauważymy, że jest to przyszłość odległa tylko o kilka lat. Absolwent wyższej uczelni w roku 2000, to dzisiejszy kandydat na studia, czyli już dzisiaj kształtujemy tę przyszłość. Rok 2000 w tytule chcę potraktować zarówno w kategoriach symbolu przyszłości, jak i planu konkretnych działań ze ściśle określonym harmonogramem czasowym.

Spróbujmy określić wizerunek programisty roku 2000 oraz niezbędne działania zmierzające do realizacji praktycznej tego wizerunku.

Panuje dość powszechna opinia, że nasze uczelnie opuszczają absolwenci nie najlepiej przygotowani do wykonywania zawodu informatyka. Narzekania na poziom absolwentów płyną z zakładów pracy, średnich i małych firm komputerowych. Z drugiej strony absolwenci naszych uczelni zupełnie nieźle radzą sobie za granicą w różnorodnych działalnościach informatycznych. Absolwenci ci tworzą zupełnie nieźle funkcjonujące firmy softwerowe w kraju i zaczynają narzekać na absolwentów.

Jaka jest prawda? Czy jest to znany problem, że dzieci są niegrzeczne tak długo, dopóki nie wyrosną i nie mają własnych dzieci, które oczywiście są gorsze i bardzo niegrzeczne?

Mając świadomość, że żadna dyskusja nie jest w stanie rozwiązać problemu, sądzimy że warto wyspecyfikować żale płynące z przemysłu oraz wysłuchać głosu uczelni. Pragniemy przeprowadzić dyskusję na temat wizerunku programisty roku 2000. Podkreślam programisty, a nie informatyka, gdyż wydaje się, że ta grupa zawodowa przechodzi największe zmiany związane z nowinkami technologicznymi i nowymi obszarami zastosowań informatyki.

Z własnych doświadczeń programistycznych pamiętam diagnozy głoszone blisko 20 lat temu, że *...za kilka lat zawód programisty przestanie istnieć w związku z rozwojem...* . Rzeczywistość okazała się inna. Dzisiaj można usłyszeć podobne opinie, czy są one równie nietrafne? Sylwetka, środowisko pracy programisty lat 70. są nieporównywalne z programistą lat 90., ale czy taż tak bardzo?

Chcielibyśmy w trakcie dyskusji odpowiedzieć na pytania:

- □ Czy zawód programisty będzie istniał w roku 2000?
- □ Jakie będzie środowisko pracy programisty w roku 2000?
- □ Czy umiejętność algorytmicznego myślenia będzie konieczna?
- □ Jakie kwalifikacje powinien mieć absolwent wyższej uczelni?
- □ Czy będziemy programować w językach proceduralnych?
- □ Jakie narzędzia i metody programowania będą stosowane?
- □ Czy absolwenci uczelni będą natychmiast kierowani na kursy?
- □ Jakie systemy będziemy programować?
- □ Czy programiści w Cobolu będą bezużyteczni?
- □ Jak będą powstawały nowe zastosowania informatyki?
- □ Czy powstaną w Polsce silne firmy produkcji oprogramowania?
- □ Jakie będzie zapotrzebowanie na programistów?
- □ Czy programista będzie tylko przygotowywał parametry?
- □ Jakie języki programowania będą dominować?
- □ Czy sensowne będzie optymalizowanie rozwiązań?
- □ Jaki będzie status programisty?
- □ Czy...?
- □ Jak...?

oraz postawić nowe pytanie, które będą dyskutowane w środowisku informatycznym, nie tylko PTI.

Sytuacja kadrowa i finansowa wyższych uczelni jest katastrofalna i na ten temat nie chciałbym rozwijać dyskusji, bo to inny ważny temat. Powstają jednak liczne szkoły prywatne, spółki zajmujące się szkoleniem informatycznym. Jak widzimy ich rolę w przygotowaniu programisty roku 2000?

Wydaje się, że środowisko jest w stanie samo określić rolę i niezbędne działania instytucji mających wpływ na wizerunek programisty za kilka lat. PTI wraz z innymi Stowarzyszeniami powinno wypracować model niezbędnych działań i regulacji tak, aby rok 2000 nie zaskoczył nas. Dotychczasowe działania i inicjatywy środowiska pozwalają mieć nadzieję, że informatycy potrafią „brać sprawy w swojej ręce".

Zdzisław Szyjewski

WIOSENNA SZKOŁA PTI
Świnoujście '95

Narzędzia programowania obiektowego

Polskie Towarzystwo Informatyczne w ramach prowadzonej działalności statutowej wypracowało nową formułę szkolenia i doskonalenia zawodowego oraz promocji nowoczesnych produktów i technologii. Formuła Szkoły, wprowadzona przez PTI, przewiduje połączenie zalet konferencji naukowych i kursów zawodowych dając uczestnikom wystarczająco długie wykłady, w trakcie których są przedstawiane poglądy na poruszany temat przez wybitnych specjalistów. Organizowane przez PTI Szkoły Wiosenne koncentrują się wokół problemów tworzenia systemów informatycznych.

Kolejne edycje Wiosennej Szkoły PTI w latach 1988–1992 oraz w 1994 r. spotkały się z żywym zainteresowaniem środowiska informatyków. Aktywny udział ponad setki uczestników w każdej z kolejnych Szkół, szeroki odzew środowiska wyrażany w bardzo różnorodny i sympatyczny sposób, skłania do kontynuacji majowych spotkań w Świnoujściu.

Tradycyjnie planujemy również wydanie materiałów konferencyjnych, gdzie zamieszczone zostaną teksty wszystkich wystąpień. Wydawnictwo, bardzo popularne nie tylko wśród uczestników Szkoły, ale również rozprowadzane wśród zainteresowanych, stanowi również bardzo dobry materiał reklamowy dla produktów niekoniecznie związanych z tematyką Szkoły. Zapraszamy zainteresownych do umieszczania notek informacyjnych i materiałów reklamowych w materiałach Szkoły. Do współpracy zapraszamy firmy informatyczne, wydawnicze i szkoleniowe. Jesteśmy otwarci na wszelkie ciekawe propozycje podnoszące atrakcyjność imprezy.

Tematyka Wiosennej Szkoły PTI Świnoujście'95 będzie koncentrowała się wokół problematyki narzędzi programowania obiektowego. Pragniemy przybliżyć uczestnikom problematykę podejścia obiektowego do procesu wytwarzania systemu informatycznego i narzędzia wspomagające ten proces. Obiektowa orientacja w programowaniu jest nie tylko modą, ale przynosi wymierne efekty wtedy, gdy jest stosowana w sposób przemyślany z wykorzystaniem wiedzy i odpowiednio dobranych narzędzi wspomagania.

Obecnie prowadzone są rozmowy na temat udziału w Szkole Firm oraz tematyki referatów. Zainteresowanym prześlemy Komunikat nr 2 z programem Szkoły i kartą zgłoszenia.

Informacje organizacyjne

Wiosenna Szkoła PTI Świnoujście'95 planowana jest w dniach 8–12 maja 95. Tradycyjnym miejscem spotkania będzie Ośrodek „Dolna Odra" w Świnoujściu.
Prosimy o deklarację chęci udziału w Szkole do 28 lutego br. oraz o przesłanie informacji na temat proponowanej formy udziału (uczestnik, prelegent, wystawca).

Adres organizatorów

Koło PTI w Szczecinie,
ul. Mickiewicza 64,
71-101 Szczecin
dr hab. Zdzisław Szyjewski
tel.: (+91) 87 80 80;
(+91) 760 31
w. 319
fax (+91) 87 88 64
E-mail: zs@plszus11.bitnet
lub
zszyjew@uoo.univ.szczecin. pl.

Miłosz M., Miłosz E.: Prototypowanie we współczesnych SZRBD
INFORMATYKA 1995, nr 2, s. 4
Charakterystyka metody prototypowania w projektowaniu systemu informatycznego oraz omówienie niektórych narzędzi wspomagających proces prototypowania.

Miłosz M., Miłosz E.: Prototyping in contemporary relative database management systems (RDBMS)
INFORMATYKA 1995, No. 2, p. 4
Characteristics of prototyping method in data processing system design and discussion of some tools for assisting the prototyping process.

Miłosz M., Miłosz E.: Prototypieren in zeitgenössischen Relationsdatenbankverwaltunssystemen (RDBVS)
INFORMATYKA 1995, Nr. 2, S. 4
Eine Charakteristik von der Prototypierensmethode in Projektierung der EDV-Systeme und eine Besprechung von einigen Hilfsmitteln, die den Prototypierensprozess unterstützen.

Zabawska E., Płonka-Szydłak E., Hołodnik-Janczura G.: Zastosowanie pakietu CASE firmy Oracle do analizy organizacji i definiowania strategii jej informatyzacji
INFORMATYKA 1995, nr 2, s. 10
Omówienie funkcji oraz możliwości zastosowania metod i narzędzi CASE firmy Oracle w procesie projektowania systemu informatycznego dla dużej organizacji.

Zabawska E., Płonka-Szydłak E., Hołodnik-Janczura G.: Application of Oracle's CASE package for analysis of an organization and definition of its informatization strategy
INFORMATYKA 1995, No. 2, p. 10
Discussin of functions and application possibility of Oracle's CASE methods and tools in designing process of data processing system for a big organization.

Zabawska E., Płonka-Szydłak E., Hołodnik-Janczura G.: Anwendung von dem Oracle CASE-Paket zur Analyse einer Organisation und Definierung ihrer Informatisierungsstrategie
INFORMATYKA 1995, Nr. 2, S. 10
Eine Besprechung von Funktionen und Anwendungsmöglichkeiten der Oracle CASE-Methoden und -Hilfsmittel in Projektierungsprozess eines EDV-Systems für grosse Organisationen.

Szmuc T., Szwed P.: Skrośne tworzenie programów w środowisku VxWorks®
INFORMATYKA 1995, nr 2, s. 20
Charakterystyka systemu VxWorks, przeznaczonego do skrośnego tworzenia oprogramowania czasu rzeczywistego, a także możliwości zastosowania tego systemu.

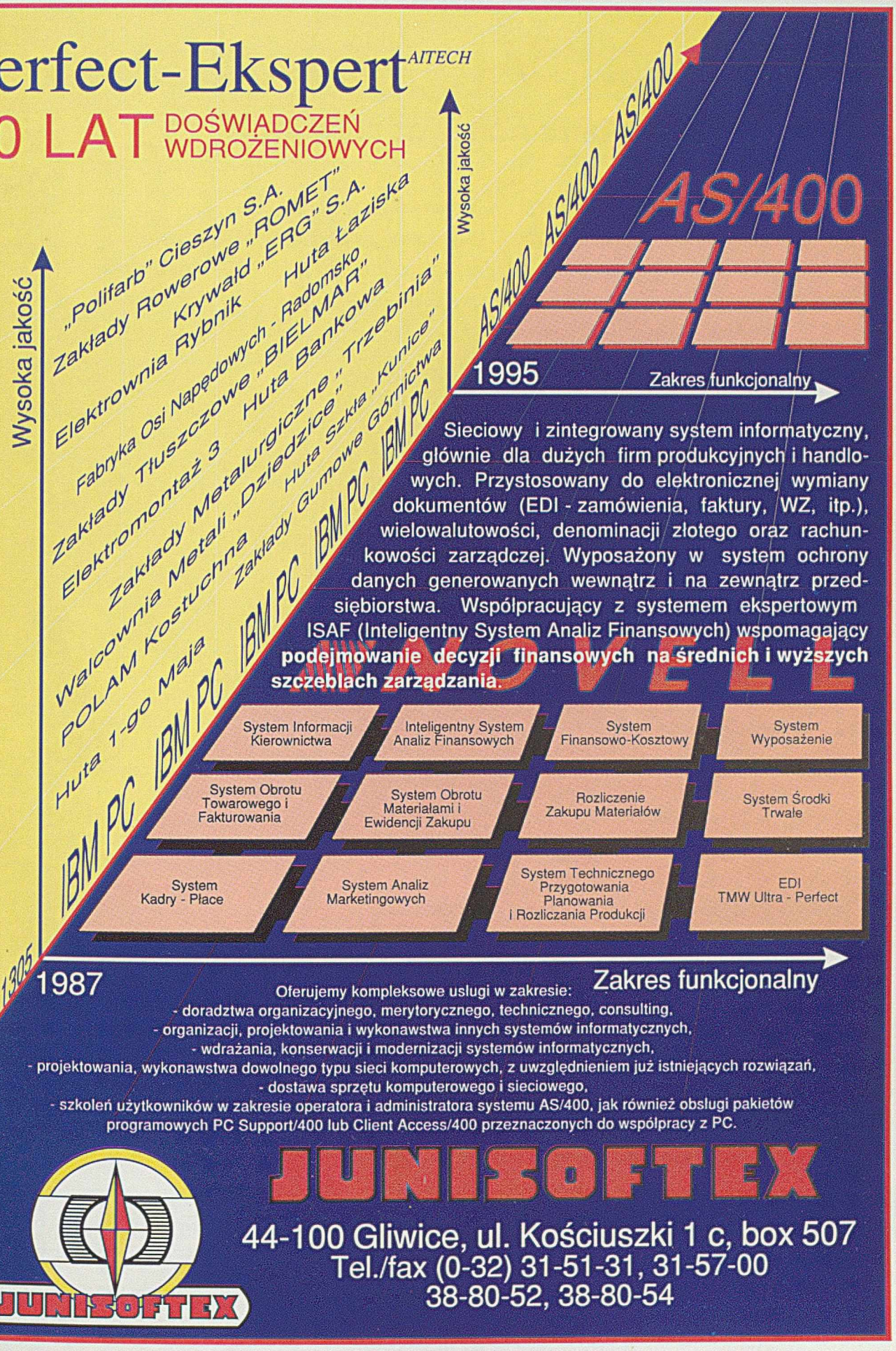
Szmuc T., Szwed P.: Cross development of programs in the VxWorks®
INFORMATYKA 1995, No. 2, p. 20
Characteristics of the VxWorks system for real-time software cross development, as well as of application possibility of the system.

Szmuc T., Szwed P.: Querentwicklung von Programmen in der VxWorks-Umwelt
INFORMATYKA 1995, Nr. 2, S. 20
Eine Charakteristik von dem VxWorks-System für Querentwicklung der Echtzeitsoftware, sowie von Anwendungsmöglichkeiten dieses Systems.

Perfect-Ekspert

AITECH

20 LAT DOŚWIADCZEŃ WDROŻENIOWYCH



Sieciowy i zintegrowany system informatyczny, głównie dla dużych firm produkcyjnych i handlowych. Przystosowany do elektronicznej wymiany dokumentów (EDI - zamówienia, faktury, WZ, itp.), wielowalutowości, denominacji złotego oraz rachunkowości zarządczej. Wyposażony w system ochrony danych generowanych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa. Współpracujący z systemem ekspertowym ISAF (Inteligentny System Analiz Finansowych) wspomagający **podejmowanie decyzji finansowych na średnich i wyższych szczeblach zarządzania.**

Oferujemy kompleksowe uslugi w zakresie:
- doradztwa organizacyjnego, merytorycznego, technicznego, consulting,
- organizacji, projektowania i wykonawstwa innych systemów informatycznych,
- wdrażania, konserwacji i modernizacji systemów informatycznych,
- projektowania, wykonawstwa dowolnego typu sieci komputerowych, z uwzględnieniem już istniejących rozwiązań,
- dostawa sprzętu komputerowego i sieciowego,
- szkoleń użytkowników w zakresie operatora i administratora systemu AS/400, jak również obsługi pakietów programowych PC Support/400 lub Client Access/400 przeznaczonych do współpracy z PC.

JUNISOFTEX

44-100 Gliwice, ul. Kościuszki 1 c, box 507
Tel./fax (0-32) 31-51-31, 31-57-00
38-80-52, 38-80-54

Cena 4,50 zł (45 000 zł)

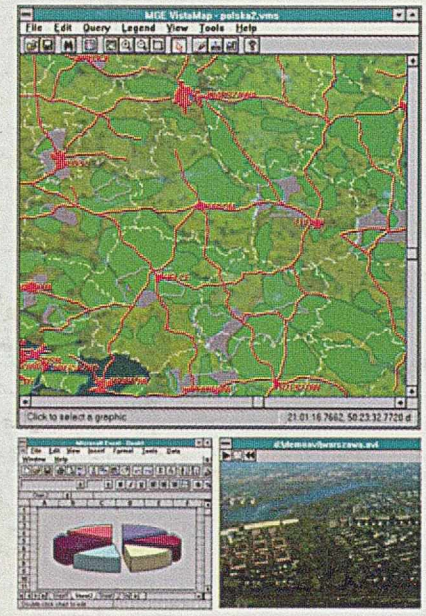
MGE VistaMap

okna otwarte na świat rozwiązań

INTERGRAPH SOLUTIONS CENTER

Integracja MGE oraz mulitimediów

MGE VistaMap jest tanim pakietem do przeglądania informacji geograficznej opartej na projektach MGE. VistaMap pracuje w środowisku Windows 3.1. Istotną jego cechą jest łatwość obsługi, dająca możliwość działania każdemu, bez żadnego wcześniejszego doświadczenia w GIS-ie.



Multimedia

MGE VistaMap stanowi integrację MGE i multimediów poprzez dołączenie obrazu video, dźwięku czy zdjęć jako atrybutów odwzorowywanej przestrzeni. Multimedia są uruchamiane każdorazowo jeśli odpowiedni element graficzny zostanie wyselekcjonowany. Dzięki temu MGE VistaMap można uznać za wystarczające narzędzie do przeglądania i analizowania informacji geograficznej.

GeoCanvas

Istotną cechą pakietu jest możliwość wyświetlenia tła tzw. GeoCanvas pod obrazem wektorowym. GeoCanvas może stanowić, na przykład, zeskanowaną mapę, zdjęcie lotnicze czy satelitarne.

Pakiety biurowe

MGE VistaMap współpracuje z takimi narzędziami jak Microsoft Word i Excel, co pozwala na łatwe przedstawienie informacji w postaci raportów, wykresów czy diagramów.

Inne zalety MGE VistaMap

- integracja z multimediami: video, dźwięk lub obrazy rastrowe
- możliwość zapamiętania sesji
- dostęp poprzez sieć do projektu MGE
- możliwość wprowadzania dodatkowej grafiki

Zastosowania

- ewidencja gruntów
- planowanie i zarządzanie transportem
- przeglądanie informacji o środowisku naturalnym i wiele innych

Środowisko

- Microsoft Windows 3.1 lub Windows NT
- dostęp do projektu MGE
- Intel 386 lub następny
- 8 MB RAM
- 15 MB wolnego dysku

MICROSOFT® WINDOWS™

INTERGRAPH

Solutions for the Technical Desktop

TELEFON

0 22 497882

Intergraph Europe (Polska), ul. Wiśniowa 38, 02–520 Warszawa
tel. (022) 497883, fax (022) 494691